مع الله .. في السماء

تأليف
الدكتور أحمد زكي
مدير جامعة القاهرة سابقا
دكتور فى الفلسفة Ph. D. (Liverpool)
دكتور فى العلوم D. Sc. (London)

دار الهلال

مقدمة

خلقت ، وخلقت معى ، نفس حساسة سآلة • بدأت تحس على صغر ، قبل أن تأتى الناس عادة الاحساس • وبدأت تسأل ، على نعومة ظفر ، قبل أن تأتى الناس عادة التسآل • تريد دائما أن تعرف لماذا ؟ وكثيرا ما لا تجد عما تسأل سببا • وتريد دائما أن تعرف كيف ؟ وقلما تجد للذى تسأل عنه كيفا • وتود مخلصة أن تعلم ، وهى تعلم الكثير • وتغربل ما تعلم ، فينفصل حبه عن طينه ، ولكن ما أكثر الطين • وتزيد للذى تعلم غربلة ، وتزيد ، حتى ما يكاد أن يكون للحب وجود

وتدرج الحياة ، وأدرج معها • ان الحى لابد له من السير • وأسير ، ويسير معى ناس ، من سود وبيض • ويسير معى فى الحياة كلاب ، من سمر وشقر• وتسير أبقار • وأسعى ، ويسعى معى ثعبان ويسعى معى عقرب • انه طريق الحياة السلطانى الاعظم يؤذن بالسير فيه لكل ما حملته قدم ، أو زحفت به بطن ، أو نقله جناح • فهو لا يرد أحدا لسواد أو بياض ، ولا يمنع أحدا لقوة أو ضعف ، ولا يضيق بأحد لقصر فيه أو طول ، أو لجمال فيه أو قبح أو لقسوة فيه أو لين

انه طريق الحياة ، العريض ، الواسع ، الفخم ، يحمل الخلائق ألوفا مؤلفة• وهو كالنهر ، يبدأ عند منبعه ، بميلاد ، وينتهى عند مصبه ، بانصباب • بانصباب فى ذلك المحيط الاعظم الذى لا تكاد تجد له غورا • وتأتى الشمس الى هذا المحيط ، تستخلص منه الحياة سحبا ، تعود بها الى تلك المنابع ، ترويها ، وتغذيها ، لتعود سيرتها الاولى ، من ميلاد فى أعالى الارض عند نبع ، ثم انصباب آخر الامر عند محيط ، فى دورة لا تنتهى ، الا أن تعجز شمس عن استخلاص حياة • وهيهات !

ولكم حاولت أن أتوقف فى هذا الطريق ، فى موكب الحياة الاعظم ،الافخم، أسائل نفسى ، عن هذا الطريق ، لم كان ، وكيف كان ، وما زحام فيه . ولكن أبى زحامه الجارى أن أتوقف فيه

وهدأ التيار ، آخر الامر لما بعدت منابع ، واقتربت مصاب

فوقفت

وعاودنى تحساس ، وعاودنى تسآل

ونظرت فيما كان ورائى من مشارف ، وما يستقبلنى من مهابط

وأمدنى سابق علم ٠ وأمدتنى خبرة حياة

وخرجت على ما أحسب أنه حقيقة الحياة الكبرى : تلك وحدة شاملة كاملة تجرى فى هذه الخلائق جميعا ، على اختلاف صور ، واختلاف أخلاق . وهى تجـرى فى أرض وفى سماء ، أومن بها كايمانى بوجودى ، وايمانى بوجودك والايمان بالوجود أول ايمان

وتسألنى عن هذه الوحدة ما اسمها ؟

وأقول : سم ما بدا لك

أما هى عندى : فوحدة من وحدة الله

وهذا الكتاب ليس بكتاب فى الفلك ، ولا فى علم أرض ، ولا فى فزياء ، ولا فى كيمياء ، وما كان له أن يكون

انه كتاب ايمان

وأرجو أن أتبعه بالكتاب الثانى ، « مع الله ٠٠ فى الارض » ، اكمالا لمعنى الوحدة

وعلى الله أن أنجزه

وعلى الله أن يوفق فيه

احمد زكى

القصل الاول

ما هدف الحياة
ولماذا نحن هنا؟

كتب لى شاب فى العشرين من عمره يسألنى : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ويأتينى بين الفينة والفينة ، كتب من شبان فى مثل هذه السن ، تسأل مثل هـــذا السؤال • وهو سؤال واحـــد وان اختلفت صيغه ، وكثـــيرا ما يصحب هذا السؤال شكوى من الحياة مرة ، تكاد تدرك منها أن صاحبها لن يصبر على هذهالحياة الا بمقدار ما يتمكن من التخلص منها ، عاما أو عامين، أو مثل ذلك قدرا

ولكن صاحب هذا السؤال ، بل أصحاب هذه الاسئلة لا ينتهون من الحياة بمثل هذه السرعة التى تنم عنها شكواهم المرة ، وقلقهم البالغ ، بل يأسهم الذى سد عليهم مسالك هذه الحياة

أقول هذا فى شىء من التأكيد لانى كنت فى أيامى بعض هؤلاء الشبان ، تجهمت لى الحياة بمثل ما تجهمت لهم ، وتعمت على المسالك بمثل ما تعمت عليهم • وسألت كما سألوا : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ثم طغى سيل الحياة ، سيل هذه الحياةنفسها التىأتساءل عنها،ويتساءلون فانسانى ، وأنساهم ، أو هو ســـوف ينسيهم • وحملنى ، كما حملهم ، أو سوف يحملهم ، فى حركة ، تخطر معها خواطر قليلة متباعدة لا تخطر على البال الا وصاحب البال فى سكون

وسبب هذا النسيان ، وهذا البرء ، ان سميت هذا السؤال والتســـآل مرضا ، مشغلة الناس بالدنيا • مشغلتى شابا ، ومشغلة هؤلاء المتسائلين شبانا • فصاحب هذه الدنيا تساؤله الاول عن الطعام ، فهو يطلب الرزق أو يحضر لطلبه • الغذاء أول همه ، وأول همه الكساء • والغذاء لا يتدلى من الشجر ثمرا ، فليس على طالب الرزق الا أن يجنيه • والكساء لابد له من من يغزله ، ومن ينسجه • فالدنيا من أجل هذا شغل شاغل • شق الارض بحثا عن الطعام ، ومع شقها عرق يصب فوق تربتها صبيب • وللكساء جهد آخر، وهو مثله جهد جاهد • وليس للانسان فى هذه الجهود التى تبذل اختيار • انه يأتيها برغمه • بل ما فى الامر رغم • أنه يأتيها طبعا وسليقة • ينحـــدر اليها كما ينحدر الماء • ولسنا نقول ان الماء ينحدر برغمه

الحياة تدفع عن نفسها ، فتودع كيان الانسان ذلك الحافز الاول ، السعى للطعام ، قوام الحياة الاول ، وهو قوامها فى انسان ، وفى حيوان ، وفى نبات

لا يكاد يعى الرضيع الا ويأخذ يتلمس الثـــدى ليرضع • ولا تكاد تنشق البيضة عن الفرخ الا ويأخذ منقاره يتلمس الحب ليلقط . وتنســـاب فـــراخ

السمك فى الماء ، وفى طبعها انهـــا تعوم ، من غير تعليم ، تتصيد فى الماء ما تتصيد . . حتى النبات ، لا تكاد بذرته ان توضع فى الارض ، وتمس الماء ، حتى تأخذ فى سبيل العيش ، طعاما ، وفى سبيل النماء

وما نماء كان الا انتهى الى عجز ، وما شـــباب الا انتهى الى شيخوخة . والشيخوخة فناء . وتقوم الحياة تدفع عن نفسها مرة أخرى ، فتودع فى كيان الخلائق حافز الانسال

حافز الغذاء له هدف قريب المدى

وحافز الانسال له هدف بعيد المدى

وكلاهما يعمل لبقاء الحياة واتصالها

والشاب المتسائل : « ماهدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟ » ، لايلبث أن يشغله كل هذا فلا يبقى له وقتا يفكر فيه . ثم يمضى من أيامه ربيعها ، وصيفها . ويدخل خريفها والخريف فصل تؤدة وامهال . وعندئذ فقط يجد الفراغ الذى يعود به الى تساؤله القديم : «ماهدف الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »

سؤال عرض للداخل فى الحياة

ثم هو يعود فيعرض له وقد قارب أن يخرج منها

سؤال الشاب سؤال يصحبه تشوف . وسؤال الشيخ سؤال يصـــحبه الاسى

الناس فى ايمانهم صنفان

والناس فى كهولتهم وشيخوختهم ، صنفان

صنف يسلم أمره للواقع ، ويسلم فهمه . فهو لا يفكر ،أما جهلا ، واما عجزا . وكثيرا ما يتدارى فى التعبد ، على أى دين كان . ويغمغم فى تعـبده بما يدرى ومالا يدرى ، ويغمغم بالذى يكون له معنى ، ثم يصير من كثرة التكرار وليس له معنى يعيه . وهو يرجو أن ينزل عليه القدر بالخاتمة وهو على هذه الحال ، ويرجو من بعد ذلك حسن المآل . فذلك هو الايمان الذى قال عمر فيه : اللهم ايمانا كايمان العجائز . وهو ايمان سدت فيه أبواب العقول ، وفتحت فيه فى القلوب طاقات ، لايشع اليها النور ، ولكن تشع هى بالنور ، وطوبى لكل امرىء ماكسب

أما الصنف الآخر فيؤسس ايمانه على الفهم ما استطاع الى ذلك سبيلا . ولقد يعلم ان العقل سوف لا يبلغ الغاية ، ولكن عنده أن بعض الغاية خير من فواتها كلها . وعنده ان عقلا يتحرك ، يسنده القلب ، خير من عقل كسيح ، وان عقلا ينبض بشىء من الحياة خير من عقل لاحياة فيه

فالى هذا الصنف الاخير ، من شبان وشيوخ ، على الاخص ، أتوجه بالحديث

تحـذير

ثم كلمة تحذير أقولها الآن وأنا أردد ما عنه يتساءلون : « ما هدف هذه الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »

فقد لا أبلغ بهم من أهداف الحياة شيئا ، ولكنى طامع في أن أنير لهم بعض الطريق الى هذه الاهداف

وقد لا أستطيع أن أقول لهم « لماذا نحن هنا » ، ولكنى طامع أن أصف لهم « هنا » ، هذه التى يتساءلون عن سبب كينونتهم فيها

وأنا لا أصف لهم من ذلك ما وجدت ، ولكن أصف ما وجد العلماء

العلم الحديث مصدر من مصادر الايمان جديد

ان الذى قال : « اللهم ايمانا كايمان العجائز » ، سواء كان عمر أو عليا أو غيرهما ، انما قالها من بضعة عشر قرنا • وقالها لانه حاول أن ينفذ بالعقل كما ينفذ السهم فى الرمية ، فتوقف السهم دون النفاذ ، فقام القلب يعمده• ولكن شتان ما بين قرنه وقرننا • قولة نقولها مستيقنين ، كما سوف يقولها أتباع لنا عن قرننا فيما سوف يأتى من قرون

ان العلم الحديث ولد منذ نحو من ثلاثة قرون • والاضواء التى صبها على نواحى هذا الوجود كانت أضواء شديدة كشف بها لأعيننا،وبالاخص لافهامنا فيما لا تراه العيون ، الشىء الكثير

واستفاد الانسان بكثير مما كشف العلم ، فى مطعمه ، وفى ملبسه ، وفى مسكنه ، وفى زراعة وصناعة وتجارة ، وفى ريف وفى حضر•واستفاد بالعلم فى صحة وفى مرض • واستفاد فى عمل وعندما يفرغ من عمل • وصـــنع بالعلم مدنية عارمة يتضاءل الى جانبها ما مضى مما عرفناه من مدنيات

وهذه المدنية يحلو لكثير من الناس أن يسميها بالمدنية المادية

وما أحرانا أن نجعل منها ، بالعلم أيضا ، مدنية روحية

فهذا الكتاب الذى به أبدأ ، هو محاولة متواضعة فى هذا السبيل

الهدف اثبات وحدة هذا الوجود

وموضوعى الذى أبحث فيه هو الكون أجمع • وأنا أبحث فيـــه مجمـلا لا مفصلا • وسوف أمس فيه فقط تلك الحقائق التى لابد منها لتمام التصوير عند كاتب ، وتمام التصور عند قارىء ، تلك التى تجعل من الشىء رقعة بها

من اكتمال ذلك القدر الذى يأذن للعقل أن يجول فيها فيفهم . ويفهم ليؤدى به الفهم الى غايتين ، أو ادراكين

أما الادراك الاول فادراك ما فى أشياء هـذا الكون من تنظيم وتنسيق ، وسوف اتخذ من هذا دليلا على انه يوجد وراء هذه الاشياء ، فى مواضعها ، عقل منظم منسق مدبر

أما الادراك الثانى فادراك هذا النظام ، وهـذا النسق ، يجرى عـلى أسلوب واحد ، مهما اختلفت المواضع من هذا الكون . وسوف اتخذ هـذا دليلا على ان العقل المنظم المنسق المدبر ، فى هذا الكون ، واحد

وبعد هذا فلكل قارىء أن يجرى على هواه . فان شاء قارىء أن يسمى هذا وحدة الوجود سماه . وأن شاء قارىء أن يسمى هذا العقل الواحد « الله » سماه . وأن هو ارتأى ان كل هذا ظاهر واحد باطنه « الله » ، فله ما ارتآه . وافادة غير الموحدين به أكثر أن شاء الله

لا أتعرض لفلسفة أو دين

وليكون البحث خالصا محضا أرجو أن لا أتعرض فيه للاديان ، ولدينى خاصة ، وهو الاسلام . وأنا لا أتعرض للاديان وأنا فى سبيل بحث هـذه الوحدة العاقلة الشاملة التى تضم جنبات هذا الكون ، لانى أريد أن أستمد الحجة من العلم وحده ، بمقدار ما بلغنا منه . فمن أراد من الموحدين حجة بعد ذلك لدينه ، فسوف يجد فى بعض هذا البحث حجة ، من أقواها خلوه من اعتماد على دين بذاته

فالدين لن أتعرض له ، ما استطعت الى ذلك سبيلا ، وبهـذا أكون خير عون له

وكذلك الفلسفة ، سوف أدعها جانبا

ان الفلسفة رياضة عقلية سليمة ، ولكن لم يخرج للناس منها نفع كبير ، الا بالذى كان فيها من رياضة . ان الرياضة حركة ، والذهن كالآلة ، وتتحرك الآلة تغمرها بالزيت فلا تصدأ ، ولكن الفلسفة آلة لم تسر بالناس نحو ما يطلبون طويلا حتى تعطلت . والفلسفة تغيرت مذاهبها على القرون . ويتغير منها الثياب ، ثم لا تكاد تفك أزراره حتى تجد الجسم واحدا لم يكد يتغير

فالاديان لن نتعرض لها . والفلسفة لن نتعرض لها . لا نتعرض لكليهما فى حسم أمر ، ولو تعرضنا لهما فى غير ذلك

وستكون سبيلنا الواحدة ، الى ما نبتغى ، سبيل العلم ، ومنطق العلم . ولا شىء غير هذا

الرأى عند الناس ، وعند الفلاسفة

الرأى الباده المشترك بين الناس

أقرأ فى القرآن ، فى سورة هود ، فأجده يقص ، فيما يقص ، قصة نوح، فيذكر أن بعضا من قومه آمن به ، وأن بعضا كفر • وأن الملأ الذين كفروا من قومه قالوا له : « ما نراك الا بشرا مثلنا ، وما نراك اتبعك الا الذين هم أراذلنا ، بادى الرأى »

وأسوق هذا الحديث القرآنى لآتى على هذا التعبير : « بادى الرأى »

فقوم نوح قالوا له ان الذين اتبعوك انما هم أراذلنا ، الفقـــراء الضعفاء المحقرون فينا • وهم لم يتبعوك عن روية ، واحكام فكرة • ولـكنهم اتبعوك للرأى الذى بدا لهم وظهر لهم أول وهلة • وهنـــاك قراءة تقول : « بادىء الرأى » ، أى اول الرأى . أى أنهم اتبعوك للرأى الاول الذى ظهر لهم ، ولو انهم عادوا فدخلوا الى باطن الفكر واستكنهوا الامور ، لما آمنوا

فذاك هو الرأى البادىء ، أو الرأى الباده ، أو الرأى البادى

وأقرأ للفارابى ، الفيلسوف الشهير ، أستاذ ابن سينا ، فأجده يعبر عن هذا المعنى ، أو شىء قريب من هذا المعنى ، فيقول : «بادىء الرأى المشترك»• وهو قصد به ذلك الرأى الذى يأتى الناس بداءة ، أو بداهة ، دون ايغـال يحتاج الى أداة من علم أو منطق لا تتيسر للطوائف الجارية من الناس • وهو أضاف « المشترك » ليدل على أن هذا « الرأى البادىء أو الباده أو الظاهر » هو رأى جمهور الخلق بما لديهم ، فى متوسطهم ، من عقل فطرى لم تدخله الفلسفة ، اما افسادا ، واما اصلاحا

ومن الفارابى ننتقل الى العصر الحديث ، فنجد أمم الغـــرب ، وهم أهل الفكر اليوم وأهل المدنية هذه الحديثة ، يعبرون عن هذا المعنى فيقول الانجليز والأمريكيون common sense ، ويقول الفرنسيون sens commun وكلاهما معناهما الحرفى « الحس المشترك » • وهو تعبير نطق به أرسطو قبل المسيح، لمعنى يختص بالحواس وبالادراك . ثم تطور على الزمن ، ليكون مفهومه عنـــد أهل القرون هذه الحديثة ، « الرأى المشترك » لا « الحس المشترك » • وهو مشترك لان جمهور الناس يشتركون فيه وهم يحكمون على الاشياء

فان شئت قلت فيه العقل المشترك

وان شئت قلت فيه الفهم المشترك

وان شئت قلت فيه الرأى البادىء الباده المشترك بين الناس والالمان يسمونه Dergesunde Menschenverstand أى رأى الناس السليم

وحاول أستاذ حديث تعريفه قال : العقل أو الفهم المشترك هو هذا الفهم الذى يتألف من حشد من المعقولات والمعتقدات والاقتناعات تواضع الناس على قيامها بينهم ، ومنها تصدر أحكامهم فيما يحكمون ، ومنها يستمدون الجواب فيما يسألون ، وعلى وفقها يعملون أو لا يعملون.وهى الفروض الاولى للمنطق الانسانى ، وهم قد تواضعوا على أن لا يتساءلوا فيها ، ولا فى كنهها، فهم يسلمون بها جدلا

الرأى الفلسفى

وغير ذلك الرأى الفلسفى . وغير هذا منهج الفلاسفة

فالرأى الفلسفى لا يكون الا بعد فحص وتمحيص ، والا بعد تقليب الامر على وجوه شتى . وكثيرا ما تطلب قواعد للتفكير ، ليست مما يألف الناس عامة ، لتعين صاحب الرأى فى تكوين رأيه

فالرأى الباده البديهى المشترك بين الناس يقابل الرأى الفلسفى عند الفلاسفة

الرأى الباده المشترك قد يخطىء ، وكذلك الرأى الفلسفى

وليس الرأى الباده البديهى المشترك بين الناس مصيبا دائما ، فهو قد يخطىء

وليس الرأى الفلسفى مصيبا دائما ، فهو قد يخطىء

ان ضعف الرأى الباده انه رأى يشيع فى الناس بالعادة . فهو كعادة الكلام وعادة الطعام وعادة الملبس يلتقطها الفرد من الجمهور الذى يعيش فيه وهو لا يعى . وهو لا يعمل عند أخذها فكرا . وكما للجسم عاداته فكذلك للفكر . والانسان مقلد فى عاداته الجثمانية ، وعاداته المعاشية . ومن أجل ذلك توحدت فى البيئة الواحدة العادات.وكذلك هو مقلد فى عاداته الفكرية، ومن أجل ذلك كثر انسجام العقائد (١) فى البيئة الواحدة،وانسجام الفكر، فكان ما يسمى بالرأى العام

والرأى الباده المشترك ليس بالشىء الثابت ، فهو يتغير بتغير المكان ، وهو يتغير كذلك بالزمان (٢) . بل قد يتحول الى نقيضه . فالرأى الباده المشترك

---

(١) المقصود بالعقائد ليس العقائد الدينية خاصة ، فكل مايراه الانسان صوابا فهو عنده عقيدة ، كان موضوعه ما كان

(٢) فالرأى الباده المشترك فى قبيلة افريقية ، غير الرأى البادى المشترك فى قبيلة نجدية او تركستانية او فى الامة المصرية او الفرنسية . والرأى البادى المشترك فى مصر اليوم غيره منذ الف عام ، فالاف الاعوام

فى أوربا كان منذ قرون يقول بأن الملك يملك بما له من حق مقدس . والرأى البادە المشترك فى أوربا اليوم هو أن الشـــعب مصدر السلطات . ذلك بصرف النظر عن صحة رأى وفساد رأى

كذلك الرأى الفلسفى كثيرا ما يؤدى بالانسان فى آخر الامر الى ما ينقض العقل المشترك فى صميمه ، ويهز أساس الفكر فى الحياة هزا يجعـــل من العبث متابعة هذا الفكر لاجراء الحياة وادارة عجلة العيش

الرأى العلمى

والى جانب الرأى البادە المشترك ، والى جانب الرأى الفلسفى ، يوجـــد الرأى العلمى

والرأى العلمى كان بعض الرأى الفلسفى فى سابق الدهور ، والعـــلوم الحديثة ، التى هى فى الواقع علوم الطبيعة ، وعلوم الكون والحياة ، كانت فى سابق الدهور هى الفلسفة أو هى بعضها . ثم افترق العلم عن الفلسفة ، منذ نحو ثلاثة قرون . واختص العلم بدراسة الاشياء الجامدة ، والاشياء الحية ، وبكل مايحس ، أو يأتى فى توابع الاحساس . وانصرفت الفلسفة تشتغل بما وراء ذلك ، بما وراء الطبيعة ، فيما لا يحس ، وتشتغل بضروب أخرى من المعانى

واختلفت طرائق العلم الحديث عن طرائق الفلسفة . فالعلم مؤسس على التجربة يجريها العالم ، ويرقم نتائجها ، وعلى الملاحظة يأتيها ، ويرصـــد نتائجها ، ثم هو يعمل عقله فى هذه النتائج من بعد ذلك

فالرأى الذى يراه العلم الحديث ليس يدخل فيما نسميه بالرأى البـــاده المشترك بين الناس . الا أن يتحول الناس الى علماء . فان آمن به النـــاس من غير العلماء ، فانما هو ايمان بالعلم الحديث والعلماء. وحق لهم أن يؤمنوا . ذلك لان العلم فيه ضمان الصدق فى النتائج . يضمن ذلك انه مؤسس على التجربة المحضة ، أو الملاحظة . ويضمن ذلك رقابة العلماء بعضهم لبعض فيما يجرون من تجارب ، وفيما يستنتجون منها ، فالعلماء جميعا ، بما لديهم من مجلات علمية يتبادلونها ، وجمعيات ومؤتمرات يجتمعون فيها، يتدارسون ويتذاكرون ، ويتناقشون ، هم فى الحق أعضـــاء فى برلمان عـالى خفى ، لا يخرج منه الا كل ما تمحص من الآراء . وهو برلمان اختلف عن البرلمانات السياسية بأنه لا أثر فيه للشخصية ، ولا أثر للحزبية ، والذى يحيد فيه عن السبيل السوية ، يفتضح افتضاحا ، لا فى حارة ، أو فى قرية ، أو مدينة ، ولكن فى عواصم الارض جميعا

الآراء العلمية ، فيها المؤكد ، وفيها المشكوك فيه

على ان الآراء التى يقول بها العلم نوعان ، نوع مؤكد يقول به العالم بايمان كايمانه بوجوده ، وكايمانه بأنه هو الذى يتكلم لا غيره • مثال ذلك أن كل جسم ينجذب الى مركز الارض ، وأن سرعة سقوطه تزداد ٣٢ قدما فى كل ثانية من سقوطه ، اذا لم يعقه فى الطريق عائق • ومثال آخر ان الماء يتركب من أكسجين وأدروجين

أما النوع الثانى من الآراء فيقع بين الشك واليقين على درجات مختلفات • مثال ذلك أنك تجلس فى دارك تستمع الى حديث يذاع، أو غناء أو موسيقى، على موجة طولها ٢٥ مترا • موجة ؟! أو أن تقول ان هذا الضوء الذى تقرأ فيه نهارا ، أو تقرأ ليلا ، يتألف من موجات ضوء تقع ما بين كذا وكذا طولا • موجات ؟! أى موجات هذه ؟ أهى كالامواج على سطح الماء ؟ أم هى كأمواج الصوت اذ يسير فى الهواء • أم هى حقول مغناطيسية كهربائية يجرى فيها الضعف والقوة متعاقبين متراوحين على وتيرة واحدة ؟ أم هى أثر لاشياء ، كالاجسام الصغيرة ، المتناهية الصغر ، يلاحق بعضها بعضا ؟ وهنا ، بين الفرضين الاخيرين ، يقع الرأى العلمى فى بعض حيرة • ويصبح رأى «الموجة» يدخل فى نطاق ذلك النوع الثانى من الآراء التى يقول بها العلم ، تلك التى تقع « بين الشك واليقين على درجات مختلفات » ، الى حين

الهوة واسعة بين رأى السواد من الناس والعلماء

وأعود فأقول ان الكثرة الكبرى من الآراء العلمية ليست مما يدخل فيما نسميه بالرأى الباده المشترك بين الناس • ذلك لان الكثرة الكبرى من الآراء المشتركة بين الناس قريبة المتناول : أشياء تدركها الحواس ، ثم يقوم العقل يعمل فيها • وهو لا يعمل فيها طويلا حتى تستقر فيه فكأنها بعضه • وغير ذلك الكثرة الكبرى من آراء العلم

انه رأى يستقر فى العقل ، يؤدى الى رأى يقوم فى العقل أيضا ، ولكن بناءه على الرأى الاول • ويخرج من هذا الثانى ثالث يحمل عليه • ثم رابع يحمل على هذا الثالث • وهكذا دواليك حتى يتكون بناء من الآراء والعقائد فى العقل شامخ ، منه يتألف العقل العلمى • وهو عقل ، من أجل ذلك ، كثيرا ما يبعد أكبر البعد عن سواحل الادراكات الاولى

ومن أجل هذا كانت الهوة واسعة بين عقل السواد من الناس وعقل العلماء، فهما لا يمكن أن يسيرا معا ، فى مجالات العلم ، على اقتناع ، طويلا • فلابد للعقل غير العلمى ، آخر الامر ، من التسليم ، والا تعذرت الصحبة فى هذه المجالات

عرفت هذا من الحديث الى كثير من رجال ، ومن نساء ، هم فى مجالاتهم فى الحياة عظام نوابه ، فى ادارة أو تجارة أو محاماة ، أو فى أدب أو فن ، ومع هـذا لم يسيروا فى مجـال العلم طويلا حتى تعثروا . فأقلعوا عجـزا ، أو ناقشوا ، على غير فهم ، عنادا

وكيف لا يتعثرون ، والعلم بعـد عن السواد ، بحقائقـه ، وبأسلوبه ، وبتضخمه ، بعدا كبيرا

وكيف لا يتعثرون ، والعالم يرى أشياء كثيرة لا تراه عينه ، ويسمع ما لا تسمع أذنه ، ويحس بما يعجز الحس العادى عن احساسه ، والعالم يؤمن بأشياء لم تتكشف له تكشف الاشياء لذى الرأى الباده أبدا ؟

ان العالم يتحدث عن الذرة وهو لم ير قط ذرة • وعن الالكترون وهو لم ير بعد الكترونا ، الا أثرا • دع البروتونات والنيوترونات وما اليها • وهو يتحدث عنها كأنها بعضه ، وهو يؤمن بها بأقصى ما يستطيع الحى الانسانى من ايمان

وعند العالم انه ليس من الضرورى ، لتؤمن بشىء ، أن تراه • فهو يرى آراءه استنتاجا ، فى سلاسل من المعقولات طويلة • وهو قد يتهم الشىء الذى يراه رأى العين ، احتراسا من خداع العيون ، وانخداع الافهام

والله لم يره أحد • ولا أحسب ان انسانا على ظهر الارض سـوف يراه ، حتى لو صح انه شىء يرى • فالله معنى ، ليس كالعلم ما يثبته ، أن كان مما يدخل فى نطاقه . أو ليس كالعلم ما ينفيه . وهدفنا اثبات معنى الله ، فاثبات وجوده باثبات الوحدة القائمة فى هذا الوجود

الفصل الثانى

عبادة الله بغير علم
كعبادة الأصنام

عبادة الجهال

فرق هائل بين أن يعبد الجاهل ، وأن يعبد العالم

الجاهل الذى يعبد الله ، وهو لا يدرى شيئا عن الله ، وعن آثاره ، وعن محكم آثاره ، كما يكشف عنها العلم ، كاد أن يعبد الله كما يعبد الصنم ، لان اقتناعه بقدرة الله ، وبعظمة الله ، فى أسلوبه ، وفى منهجه ، وفى مقداره ، كمثل اقتناع يقتنعه عابد الوثن بوثنه . ينشأ عابد الوثن على ما نشأه أبواه . قيل له انه قدير . فآمن ، وانه يعطى الشر ويعطى الخير ، فآمن . وحفظاه ما يدفع به نقمته ، ويستدر به نعمته ، فراح يتلو صباح مساء ، كالببغاء

فهذه عبادة الجهال

قل فيها ما تقول ، واعتذر عن أهل الجهل بما تعتذر ، فلن يغير هذا من الواقع شيئا

عبادة العلماء

وغير هذا عبادة العلماء

ان عبادة العلماء ليست عبادة لفظ فحسب ، وانما هى عبادة فكر ، وعبادة تأمل . فهى عبادة فكر أولا ، ثم لفظ ثانيا . واللفظ أفرغ ما يكون اذا لم يملأه معنى

ما العبادة ؟

لطالما ساءلت نفسى : ما العبادة ؟

ويجيئنى الجواب السريع بأنها عمل ، يكون من نتائجه ، لو صدق ، أن يعامل الانسان بنى الانسان بالعدل . فلا يظلم ، ولا يسرق ، ولا يجرح ولا يقتل ، ولا يسعى بين الناس بالاذى ، من أى نوع ، وأن يحب للناس مايحب لنفسه

ولكن لا تلبث نفسى أن تقول : ما هذه هى العبادة ، ولكنها نتائج تنتج من العبادة ، لو صدقت ، فيما هو ضرورى لحسن المعايشة فى المجتمع الانسانى

أما العبادة فهى عند نفسى شىء آخر . هى استكناه المعبود، بقدر ما يستطيع الانسان من قدرة . من هو ؟ ماهو ؟ أهو واحد كامل ، أم اجزاء ؟ أم هو أجزاء متكاملة ، كواحد ؟

هل يرى ؟ هل يحس ؟ أم هو يعقل ، وكيف يعقل ؟ والى أى مدى يعقل ؟

هل هو أشياء هذا الكون التى نراها ، وتلك الاخرى التى لسنا نراها ، أم هو ذلك الشيء المطلق الذى تجرد واختفى وراء ما نرى ، وما لسنا نرى ، وامتلأ به هذا الوجود ؟ أم ... وأم ... ؟

انه لا سبيل الى شيء من ذلك الا سبيل المعرفة

المعرفة عبادة

والمعرفة كانت فى سوالف القرون ذات طرقات غير معبدة ، يسلكها القليل، ويسلكونها عاما ويتركونها أعواما . والمحصول الذى يعودون به من هـذا الطريق كان قليلا ، كان فيما بين بعضـه وبعض اختلاف تقطعت به فيمـا بينهم العلائق . لأنه كان محصولا يلتقط اللاقط ما يلتقط منه اعتباطا ، لان العاملين على التقاطه ، على قلتهم ، كانوا أفرادا ، لم يربط بينهم رباط ولم تجمع جامعة . وغير هذا صار حال المعـرفة منـذ قرنين أو ثلاثة . انتظمت أمورها ، وتعبدت طرقاتها ، وترابط رجالهـا ، واجتمعوا فئـات عدة ، كل فى سبيل ، يستهدفون هدفا واحدا ، يخططون له ، على التعاون، خططا واحدة أو متشابهة . وتتفرع السبيل الواحدة فتتفرع الفئات العاملة فيه . وكل ما يجد الباحثون ، المتواصلون فى كل بقاع الارض ، يرقم فى كتاب وكتاب وكتاب . وتقرأ الكتب فيمحصها الرأى والنقاش

العالم الحديث أكبر عابد

فذلك هو العلم الحديث ، علم هذا الكون ، بالذى فيه من مواد وقوى ، وظواهر جارية أوساكنة لهذه المواد والقوى . وهو الى اليوم أثبت قاعدة يستقر عليها اعتقاد وايمان ، ما انفسحت تلك القاعدة للعقائد والايمان . وهى رقعة تتسع على الايام ، فهى تنفسح غدا لما لم تكن تنفسح له اليوم

فهذا العلم هو سبيل المعرفة بالله . وهو السبيل الاول والأقوم . وهو آخر سبيل تجوز أن ترتفع اليه ريبة

والباحث فى العلم ، اذا استهدف ببحثه الكشف ، ولو بعض كشف ، فى بعض جوانب الله ، فهو أكبر عابد ، وأكرم قائم وراكع وساجد

والقارىء للعلم ، يريد به استكناه حقيقة هذا القائم الأعظم على الكون ، والقائم فيه ، انمـا يعبد الله على أسلوب ، هـو فى صنوف العبادات فوق الاساليب ، لأن العقل فيه يتحرك نحـو الله عن علم ، ويمتلىء به قلبه عن معرفة ، ويمتزج به عقلا وقلبا ، وجامعهما النور ، والنور لا يكون منـه الا الصفاء ، كما أن الجهالة لا يكون منها الا العكر ، ومع العكر الظلام

العبادة بالعلم مجهود شاق لا بد أن يبذل

وقراءة العلم ، ككل شيء يحصل ، تحتاج الى مجهود يبذل . ان الرزق فى الارض ، ولكن لا بد للارض من حرث . وطالب الرزق يرويها من بعد حرث ، بعد أن يكون قد رواها ببعض عرقه الصبيب . فهذا رزق الاجسام. ومثله رزق الارواح ، لابد فيه من جهد يبذل ، وعرق يصب . ورزق الارواح المعرفة ، ورزقها العلم . وهما لا يشتريان كسائر أرزاق الحياة بالمال . لا بد من النزول الى أراضيهما ، ثم الانكباب عليها عزقا وحرثا ، لتخرج من بعد ذلك الثمار . وهى ثمار تشبع الأنفس . فالأنفس تشبع وتجوع ، كما تشبع وتجوع الاجسام

الأنفس تجوع كما تجوع الاجسام

ان الانسان وحده ، من بين الحيوانات ، ومن بين سائر الخلائق ، بمقدار ما علمنا ، هو وحده الذى له نفس تجوع بحكم الطبع ، وتريد أن تشبع ، وتعطش بحكم الطبع ، وتريد أن ترتوى . وهى وحدها النفس المتسائلة عن علاقتها بهذا العماء الذى هى فيه

ان النفس الانسانية تقف فى العراء ، فوق سطح هذا الكوكب ، يغرقها النور الهابط من السماء كل اغراق . فكل شيء فيما حولها ، فى حاضرها ، واضح بين ، تستشف منه دون سائر الحيوان ما قدر الله أن يستشفه انسان . ولكن الماضى ... ولكن المستقبل ... وذلك الميلاد الذى تبدأ به الحياة ، وذلك الموت الذى تختتم به الحياة ... ثم ما قبل ميلاد ... ثم ما بعد موت .. أمور ، على نقيض ذلك الحاضر الواضح البين المشمس ، لا هى بالواضحة ولا البينة المشمسة . انها ظلمات استدبرها الانسان عندما ولد ، وظلمات يستقبلها عندما يموت . والنفس الانسانية ، التى لم تفسدها رحابة العيش ، أو التى لم يفسدها ضيقه ، واحتفظت بصحتها على الرخاء وعلى الشدة ، لا يمكن أن تنام فتغفل عن أن تستخبر عما كان قبل هذا العيش ، وعما سوف يكون بعده

الخوف من الموت

ان الذين يتحدثون اليوم عن الحياة الدنيا ، يذكرون الخوف أشد بلاياها : الخوف من الفقر . الخوف من المرض . الخوف من الظلم . الخوف من الفوضى وضياع الأمن ... وبقى خوف يخاف ولا يذكره أحد ، ذلك الخوف من الموت

والخوف من الموت قائم ، لا سبيل الى تخفيفه الا الجهل المطلق ، جهل الانسان الذى هو بعض جهل الحيوان ، فالحيوان لا يكاد يدرك ما الموت حتى يكون . فاذا هو كان أعجله الموت عن ادراكه . وسبيل أخرى تذهب ببعض هذا الخوف . تلك سبيل العلم ، وسبيل التعبد باجتنائه . وتلك سبيل الله . فلنقم معا لنمشى فى سبيله . سبحانه

الفصل الثالث

ما السماء؟

ما السماء ؟

سؤال لا تكاد تسأله أحدا ، حتى تتراءى فى خياله صورتان ، صـــورة السماء ، والى جانبها صورة الارض • فالصورتان متلازمتـــان • لا لانهما متناقضتان ، ولكن لانهما متكاملتان

وعند كل مسئول من الناس تسأله ، ان الارض أول ، وللسماء المحـــل الثانى • ذلك لان العيش ، وهو مشغلة الاحياء الاولى ، يرتبط أوثق ارتباط بالارض ، ولا يكاد يرتبط بالسماء

نظر الانسان والحيوان الى السماء

ومشغلة الحياة الاولى ، مشغلة العيش ، هى مشغلة الانسان والحيوان • والحيوان لا يعلم عن السماء شيئا ، وما كان له • أن الحيوان قوامه غير قوام الانسان • قوام الانسان رأسى • وقوام الحيوان أفقى • فعين الحيوان تتجه طبعا الى أسفل ، الى الارض • هكذا عيون البقر وعيون الخيـــل • وقل من الحيوانات من يستطيع أن يتجه ببصره الى السماء • ولم ينقصـــــه من خير العيش انه لم يستطع أن يتجه ببصره الى السماء • وحتى الانسان ، فى قوامه الرأسى المعتدل ، اذا ألقى ببصره ألقاه أفقيا • فهذا وضعه الطبيعى • وسهل عليه أن يحنى رأسه الى أسفل ، الى الارض • وأن يحنيه ، بمعونة عنقه اذ ينحنى ، تسعين درجة ، فيرى بذلك ما عند قدمه • وسهل عليـــه أن يرفع رأسه الى أعلى ، الى السماء ، وأن يرفعه ، بمعونة عنقـــه اذ ينثنى ، أربعـــين درجة أو خمسين ، أو فوق ذلك ، دون أن يحس ألما فى عنقه • وهو اذا أراد أن يلقى ببصره القاء الى السماء ، فى راحة من عنقه ، وجب عليه أن يستلقى بظهره على الارض استلقاء ، وهكذا هو يفعل اذ ينام

فالذى صمم جسم الحيوان ، وركب هيكله ، كأنه لم يرد من هذا التصميم أن يتمكن الحيوان من النظر الى السماء • وذلك لاسباب عدة ، من أظهـــرها أنه ، مع عقله العاجز ، لا يستفيد من هذا النظر شيئا

وعلى غير هذا الطراز صمم المصمم جسم الانسان ، وركب هيكله • فالانسان عقل واع ، كثير الوعى ، وهو قادر ، كثير القدرة • فهو يستفيد من النظـــر الى السماء أكبر استفادة • ويلقى فى سبيل هذا النظر بعض المشقة ، ولكنها مشقة تهون فى هذا السبيل الذى هو فيه

السماء هى الكون ، بأرضه وسمائه

وهل ترانى ، بعد كل هذا ، جئت بجواب السؤال الذى سألت : ما السماء؟

الحق انى لم أجب

والجواب : ان السماء هى كل هذا الوجود

تسأل الرجل العادى عن السماء ، فيقول لك انها هى هذه التى فوقنا • وهو لا يكاد يدرك ، أن هذا الذى هو فوقه ، فى موضعه على سطح هـــذه انكرة الارضية ، شىء غير ثابت ، وانه يرى من السماء ، فى كل ساعة ،شيئا غير الذى رآه فى ساعة سابقة ، وغير ما سوف يراه فى ساعة لاحقة

ويرفع الرجل المتعبد كفيه الى السماء ، يدعو ربه • فيقولون كفر • فليس الرب يوجد فى مكان بعينه ، ولكنه يوجد فى كل مكان • وهل رفع الرجل المتعبد كفيه الى السماء ، الى مكان معين ؟ وكيف ، والسماء تدور ، يرفعهما الرجل الى مكان بعينه ؟ انه يرفعهما الى كل مكان ما تواتر الزمان

ان هذا الذى هو « فوقه » ، كان منذ نصف يوم « تحته » • والذى هو على « يمينه » كان منذ نصف يوم على « يساره »

ان ساكن الارض هو وحده الذى يعرف معنى « الفوق » و « التحت » • وغير ذلك ساكن فى الكون سابح

والساكن الكون ، والسابح فيه ، لا أرض عنده ولا سماء • فالكل عنـــده سماء

والساكن الكون ، والسابح فيه ، قد تحدثه عن أرضك ، فلا يدرى ما هى، ولا ما أنت • ذلك لان الارض ، فى السماء ، كقطرة فى محيط ماء • وساكن المحيط لا يكاد أن يتعرف على قطرات مائه • أو هى كحصاة فى رمال صحراء، وساكن الصحراء لا يكاد أن يتعرف على حصـــوات رماله • فهـــذا الكون ، بسمائه وأرضه ، هو هدفنا من دراستنا هذه • نريد أن نبين انه ، عـــلى اختلاف أشيائه ، وتباعد أشيائه ، شىء واحد • أبدعه مبدع واحد ، وأجراه مجر واحد ، ونسق بين سننه منسق واحد ، وهندسه مهندس واحد ، على اختلاف مكان ، واختلاف زمان • وان هذا العقل الاوسع الاشمل أزلى بمقدار ما نفهم من الازل ، أبدى بمقدار ما نفهم من الآباد

منزلة الارض عند الناس

على أننا مهما قلنا فى السماء ، وفى شـــمول السماء ، وان السماء هى الكون أجمع ، فلن ينفعنا هذا ، نحن بنى الناس ، ومساكننا على هذهالارض• فمن تربة هذه الارض ، ومن هوائها ، خرجت أجسامنا • وبظواهر هـــذه

الارض اشتغلت عقولنا · ومن الارض كسبنا ما كسبنا من تجارب ،وحصلنا ما حصلنا من معارف · فالوثبة التى نثبها ، لنتعرف على السماء ، وهى الاعظم والاضخم ، لابد أن تبدأ من ظهر هذه الارض · فالانسان ، هو عند نفسه ، مركز هذا الوجود · والارض ، هى عنده ، المحور الذى يدور حوله الكون··· تدور حوله قبه هذه السماء

دراسة الارض الحية لها كتاب آخر

فالدارس الكون لابد أن يبدأ من الارض ، بحسبانها بعض أجرام السماء

أما دراسة الارض ، بحسبانها مواطن الناس ، وللاحياء ، من حيوان ومن نبات ، ولظواهر أخرى للطبيعة تتصل بالحياة ، كما نعرفها على ظهر هـــذه الارض ، فدراسة سوف يستقل بها بحث منفصل آخر · فلهذا الكتـــاب ، واسمه « مع الله ··· فى السماء » ، توابع ، كمثل « مع الله···فى الارض » وغير هذا · وهى « مع الله » دائما أبدا

الـكرة السماوية

قبة بالنجوم تدور

ذكرنا فيما سلف « ان السماء تدور » • وهـذا قول يحتاج الى شيء من ايضاح

لست أدرى كم من الناس رأى السماء تدور

ان الناس ترى الشمس تدور ، فى قبة السماء ، من مشرق الى مغرب • وترى القمر يدور ، فى قبة السماء كذلك ، من مشرق الى مغرب • ولـكنى لا أحسب الا أن من الناس من لا يزال لا يدرى أن نجوم السماء كذلك تدور، من مشرق الى مغرب

ان الناس لا ترى النجوم نهارا ، لان نور الشمس القوى يغلب على نورها الضعيف ، فيخفيه ، فتختفى • ولكن أهل العلم ، من الفلكيين ، يرونالنجوم فى مراصدهم نهارا جهارا

واقتصر الناس ، بأعينهم غير المعانة ، أعينهم العارية ، العارية من منظـار فلكى ، اقتصروا على رؤية النجوم ليلا

واذا ظهر القمر فى الليل ، فعل بضوئه القوى نوعا ما ، بعض ما تفعـل الشمس نهارا بالنجوم من اخفاء • انك مع القمر البدر لا ترى فى السماء الا القليل من النجوم ، تلك التى هى أكثر النجوم التماعا

فلابد لرؤية النجوم وهى تدور فى السماء ، أوضح رؤية،من أن تختار لها ليلة ليلاء ، ذات رقعة فى السماء سوداء • وخير الليـــالى تلك التى هى فى أواخر الشهر العربى ، أو أوائله ، حين القمر هلال • أو تختار لها غير هذه من الليالى ،فى النصف الثانى من الشهر العربى ، وقبل أن يطلع القمر من مشرقه

لرؤية النجوم فى الليل خير رؤية ، لا بد من سماء لا قمر فيها • وشرط ثان ، ذلك صفاء الجو

نجوم كالشمس ، تطلع وتغيب

وعندئذ فاجلس ، واضطجع فى جلستك ، ووجهك متجـه الى السماء ، شطر الجنوب • واختر من النجوم أى نجم • ثم انظر أين موضعه • واذكر هذا الموضع بأى وسيلة تشاء • واصبر ساعة ، ثم عد الى مثل جلستك ، والى مثل اضطجاعتك • وانظر هـــذا النجم تجده تحرك • وهو يتحرك تحـرك

الشمس ، وفى مثل اتجاهها • ولو نظرت الى سائر النجوم لوجدت انهـــا تفعل مثل ذلك • ولو نظرت ، فى جلستك تلك ، الى الافق الشرقى ، لوجدت نجوما تطلع • ولو نظرت ، فى جلستك تلك ، الى الافق الغربى ، لوجـدت النجوم تغيب • تماما كما تطلع الشمس وتغيب

ووسع من نظرتك ، حتى تشمل القبة كلها ، فعندئذ أنت واجد أن القبة كلها تدور ، بالذى فيها من نجوم ، من مشرق الى مغرب • تدور حول هـذه الكرة الارضية التى عليها نحيا ، ومن سطحها نرقب ، نرقب السماء

والنجوم التى تغرب عنك ، تشرق على قوم فى الناحية الاخرى من الارض آخرين • وكذلك تفعل الشمس ، تغرب عندك لتشرق عند قوم آخرين

وعالم الفلك ، ذلك الذى يستطيع بوسائله الخاصة أن يرى بعض النجوم اللامعة فى السماء ، يراها وحده نهارا ، ويرى منها مع الناس ما يرونه ليلا، هذا العالم ، يراقب النجوم ليلة ونهارها ، أربعا وعشرين ساعة ، يرى فيها كل ساعة وجوها للنجوم جديدة ، فى وجه للسماء جديد • ثم تبدأ الاربع والعشرين ساعة الثانية ، فاذا بهذه الوجوه نفسها تعود تتتـابع فى نفس الاوجه من السماء • تماما كما تقف أنت فى مركز دائرة ، يمشى على محيطها من الجند أربعة وعشرون • ترى أنت ، وأنت ثابت ، وجوههم وهم يسيرون• فاذا هم أتموا فى الدوران حلقة ، بدت لك منهم حلقة جديدة ، والوجـــوه واحدة ، ومراتبها فى الدوران واحدة

فقبة السماء اذن ، هى اذ تدور ، ليست بقبة واحدة • وانما هى قباب • هى صور من تلك الكرة السماوية الكبرى التى ترصعت بالنجوم•وهى تدور حول الارض ، وهى كرة صغرى ، كما دار الجنـــد فى محيط تلك الدائرة ، التى وقفت أنت ثابتا فى مركزها ، تنظر

الكرة السماوية تدور حول محور له قطبان

ولكن هذه الكرة السماوية الكبرى التى تدور حـــول نفسها ، ككل كرة تدور حول نفسها ، لابد لها من محور ، هو لها كالقطب للرحى

والحق انك اذا جلست جلستك تلك الاولى ، مضطجعا ، ووجهـــك متجه شطر السماء ، ولكن ناحية الشمال ، ثم راقبت النجوم فى قبة السماء وهى تدور ، اذن لوجدت نجمة فوق الافق ، تتراءى النجوم تدور حولها وهى ثابتة لا تتحرك • انها القطب الشمالى ، لذلك المحور الذى تطلب ، ذلك الذى تدور عليه ، اذ تدور على نفسها ، قبة السماء •• كرة السماء ، الكرة السماوية

انها النجمة القطبية الشمالية ، أو النجمة الشمالية فحسب

وكما للكرة السماوية قطب فى أعلاها (١) ، قطب فى شمالها ، فكذلك هى لها موضع للقطب فى أسفلها ، فى جنوبها ، هو قطبها الجنوبى . وسكان النصف الأعلى ، النصف الشمالى ، من الارض يرون القطب الشمالى ، ولا يرون القطب الجنوبى . وسكان النصف الاسفل ، النصف الجنوبى من الارض ، يرون القطب الجنوبى ، يرون موضعه ، ولا يرون القطب الشمالى

والكرة السماوية ، بما انه قد صار لها محور ، له قطبان ، فقد صار لها خط استواء ، وصار لها دوائر ، كتلك التى نرسمها على الكرة الارضية ونسميها خطوط عرض وطول

وكل هذا نصنعه توهما وتصورا

---

(١) التعبير بأعلى وأسفل لايتفق مع حقيقة الكون . ولكن المتفق فى الرسم الجغرافى ، وفى تصور المواضع الجغرافية عامة ، أن نجعل للشمال أعلى الورقة ، وللجنوب أسفلها ، كما نجعل للشرق اليمين ، وللغرب اليسار ، والكرة الارضية نموذجها ، وهو من ورق مقوى أو نحوه ، تصنع على هذا المثال . للشمال الاعلى ، وللجنوب الاسفل . وكل ذلك اصطلاحا ، فنحن نستخدم هنا ، هذين التعبيرين ، تسهيلا ، واتباع عادة فى الكلام

الفصل الرابع

الأرض كرة تدور

الأرض البسيطة

تحدثنا عن الارض فقلنا انها كرة ، مسلمين بذلك. والحق ان هذا التسليم جاء الانسان بطيئا على القرون . ان الانسان القديم الاقدم ، رأى الارض تنبسط فى رأى عينه فسماها البسيطة ، وما درى انها ، عندما تطول على سطحها المسافات ، تتكور . وكان طبيعيا أن يرى ذلك ، أن يرى أن الارض بسيطة ، فهذا هو الرأى الباده المشترك بين الناس ، على ما سبق أن وصفناه

ونحن الى اليوم ، وقد عرفنا معرفة لا ريبة فيها أن الارض كرة ، لا نزال نتحدث عن الارض فنقول البسيطة . وفى الحياة الجارية نقيس ما نقيس من الارض ، لزرع حقل أو بناء دار ، ولا يخطر ببال أحد،حتى المهندس القياس، وهو يقيس ، أن هذا السطح ينحنى . وحتى فى المسافات الطويلة ، يقول القائل أن المسافة بين الاسكندرية والقاهرة تبلغ ١٣٠ من الاميال ، أو انها بين القاهرة وأسوان تبلغ ٤٢٠ من الاميال ، وقد يدرك انها مسافة تتعوج فى سبيلها وتتعرج ، ولكنه لا يدرك واعيا انها تنحنى . ذلك لانه يقطعها فيرى فيها بحكم الخبرة تعرجا وتعوجا ، ولكنه لا يرى بحكم الخبرة لها انحناء. لان انحناء الارض لا يحس

ومن الطبيعى كذلك أن نجد من أهل الارض الى اليوم من لا يؤمنون بتكور الارض ، اعتمادا على رأى العين ، على الرأى « الباده المشترك » بين سواد الناس

أن تكور الارض من خير الامثال التى يضربها الضارب ليوضح الفرق بين الرأى الباده المشترك ، رأى الناس بالفطرة ، رأيهم جملة ، رأيهم قبل أن ينهلوا من مناهل العلم ، وبين الرأى الآخر ، رأى العلم ورأى العلماء الذى ما بلغوه الا من بعد دراسة وبحث وتنقيب كثيرا ما لا تتهيأ سبله ، أو يتحقق جهازه ، الا على السنين ، أو بعد فوات الكثير من القرون

الارض عند الاغريق كرة

لقد عرف الاغريق ، أو على الاصح عرف فلاسفتهم ، ان الارض كرة . وساق كبير فلاسفتهم ، أرسطو ، مثل الحجج التى نسوقها الى اليوم فى مدارسنا ، للتدليل على أن الارض كرة . من ذلك ان السفينة اذ تغادر ساحل البحر فى سفرها ، يختفى أول ما يختفى منها ، فى بصر الواقفين على الساحل ، جسمها ، ثم يأخذ فى الاختفاء رويدا رويدا شراعها . ومن ذلك ان المسافر من أقطار فى الارض شمالية ، الى أقطار فى الارض جنوبية ، أو

عكس ذلك ، يرى نجوما جديدة غير النجوم التى ألفها حيث بدأ (١) • ومن ذلك أن القمر ينكسف ، فتلقى الشمس بظل الارض عليه • فيكون حد هذا الظل على القمر قوسا من دائرة

وأخذ العرب ، فى أوائل الدولة العباسية ، لاسيما فى عهد المأمون ، عن الاغريق علمهم ، وأخذوا فلسفتهم • وسلموا بأن الارض كرة • وراحوا بأمر المأمون يرصدون النجوم من فوق هذه الكرة (٢)

ومضى الزمن فعبر الانسان البحار ، وعبر المحيطات ، وطوف حول الارض من شرقها الى غربها ، ومن غربها الى شرقها ، ولف الارض لفا

الطائرات وكروية الارض

وجاءت الطائرات فطوفت حول الارض فى بضعة أيام • وفعلت ذلك فى كل اتجاه • وعبرت القطب • وعرف الانسان الارض بكل تفاصيلها كما يعرف ساكن المدينة ، شوارعها وحاراتها والازقة

الصواريخ وكروية الارض

وجاء عصر الصواريخ ، فأطلقوها فى السماء ومعها آلات التصوير الفوتوغرافية • فلما ارتفعت عن سطح الارض فوق المائة والخمسين ميلا ، انكشفت العدسة فصورت الارض من هذا البعد فظهر حرف الارض على الورق الفوتوغرافى قوسا لدائرة ، دليلا على انحناء الارض (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١ فى هذا الكتاب ــ ملزمة الصور)

وما كان الرأى العلمى فى حاجة الى أن تعمده الطائرات ، أو الى أن تقول بما تقول به الصواريخ • ولكن فى الذى فعلته الطائرات، وسجلته الصواريخ ، اطمئنان لقلوب تحب أن تؤمن بالاشياء رأى العين ، لا رأى العقل ، وعندها أن الخير أن تؤمن بالله بأن تراه جهرة ، لا تعقلا وتبصرا واستنتاجا

---

(١) قال أرسطو ، فى القرن الرابع قبل الميلاد، بالحرف : « ان الانسان كلما سار فى الارض شمالا ، أو سار جنوبا ، وجد تغيرا كبيرا فى النجوم التى يراها فوق رأسه ، والواقع أن هناك نجوما ترى فى مصر ، وترى بالجوار من قبرص ، لايراها الرائى فى المناطق الشمالية ... وكل هذا ليس يدل فقط على أن الارض كروية الشكل ، بل يدل كذلك على صغر هذه الكرة • فانحناؤها لابد ان يكون شديدا والا لما أحدث كل هذا التغير عند ناظر السماء بسبب مسافات ينتقلها على سطح الارض غير كبيرة » انهذه الفقرة هى التى أغرت كريستوفر كولومبس ، آخر الامر ، بمحاولة اللف حول الارض طلبا للهند من الناحية الاخرى ، فاكتشف أمريكا

(٢) بنى المأمون فى بغداد ، فى « بيت الحكمة » ، مرصدا ، وبنى مرصدا آخر فى سهل تدمر • وأمر علماءه بأن يقدروا حجم الارض بقياس درجتين من خطوط الارض على سطحها ، فوجدوا أن الدرجة الواحدة على سطح الكرة بالارض تساوى ٥٦ ميلا وثلثى ميل ، فكان محيط الارض عندهم ٥٦ ميلا وثلثى ميل × ٣٦٠ = ٢٠٤٠٠ ميل • فكان قطر الكرة الارضية عندهم ٦٥٠٠ ميل • وقطر الارض عند علماء اليوم ٧٩١٣ ميلا تقريبا

الارض هى التى تدور ، لا قبة السماء

وهذا مثل صارخ آخر من المفارقة بين ما يرى الناس رأى البداهة ، ويحسونه احساس البداهة ، وبين الواقع الذى لا سبيل اليه الا العقل والتعقل

وان كان الانسان قد فطن الى كروية الارض من زمان بعيد ، فهو لم يفطن الى دورانها الا فى عصر قريب . فالايمان بدوران الارض أعصى من الايمان بكرويتها

ان الدوران حركة ، وقد تعود الانسان أن يحس الحركة . فلما قيل له أن الارض تتحرك ، فما أسرع ما كذب ، اذ كيف تدور وهو واقف فوقها لا يحس دورانها ؟

من فلاسفة الاغريق من قال بحركة الارض

ولقد كان من فلاسفة الاغريق ، فى القرن الخامس قبل الميلاد ، من قال بدوران الارض . حتى اذا جاء عالمهم ، أرستراكوس Aristrachos من جزيرة ساموس Samos فى القرن الثالث قبل الميلاد ، قال قولا حاسما . قال بأن الارض تدور حول محورها ، وعلم تلاميذه ذلك . وعلم أن النجوم ثابتة فى قبة السماء ، وأنها انما تتراءى للناس أنها تدور ، لان الارض تدور بالناس . وقال بأن الارض تدور حول الشمس ، وأن الكواكب (١) كذلك تدور حولها . وان الشمس هى مركز هذا الدوران لا الارض . وعلم كذلك أن النجوم تبعد عن الارض والشمس بعدا عظيما تتصاغر الى جانبه حركة الارض حول الشمس ، فهى لا يكاد يحسها ساكن هذه النجوم ، لو أن بها ساكنا ، وهيهات

سبق عظيم فى العلم ، لا ندرى كيف بلغه صاحبنا ، وحال العلم عند ذاك ما علمنا ، ولكنه الفكر الطليق ، والفطنة ، وصفاء البصر

وعلى الرغم من هذا فقد ظل الناس لا يؤمنون بحركة الارض ألفين من

---

(١) الكوكب ، أو الكوكب السيار . فى الاصطلاح ، هو الجسم السماوى الذى لاينير من ذات نفسه ، فهو ليس من نار ، وانما يعكس نور غيره . مثال ذلك الزهرة والمريخ والمشترى ، كل نورها يأتينا بالانعكاس من نور الشمس . أما النجم فهو الجسم السماوى ذو النار ، يذكيها هو ، ولا يستعيرها . مثال ذلك الشمس ، وهذه النجوم التى نراها مبعثرة فى السماء تزينها بالليل . ولكل منها موضع بين سائر النجوم ، فى رأى العين ، ثابت

السنين من بعد ذلك . حتى جاء العالم البولندى ، كوبرنيكس Copernicus ، فى القرن السادس عشر ، فأحيا تلك النظرية القديمة ، نظرية دوران الارض، حول نفسها ، وحول الشمس . وبهذه النظرية فسر ظواهر فلكية كانت عسيرة التفسير قبل ذلك

العرب وحركة الارض

على أنه فى هذين الالفين من السنين ، ظلت النظرية التى تقول بحركة الارض تتراءى من حين الى حين . ويتحدث أبو ريحان محمد بن احمد البيرونى عن هذه الحركة ، ويذكر ما يؤمن به علماء الفلك من أهل الهند من ثبوت الارض ، ثم يقول هو رأيه : أن النظريتين ، نظرية الثبوت أو الحركة، نظريتان متكافئتان ، بكلتيهما تتفسر ارصاد الفلكية . وأن من الصعوبة بمكان ترجيح احداهما على الاخرى

كوبرنيكس وجاليليو وحركة الارض

على ان نظرية كوبرنيكس ، من دوران الارض حول نفسها ، ودورانها حول الشمس ، لم تشع شيوعا كبيرا الا عندما جاء العالم الشهير جاليليو Galileo فى القرن السابع عشر ، وبتلكسوباته الحديثة ، التى صنعها بيده ، كشف عن أرصاد كثيرة عززت نظرية كوبرنيكس

تحقيق دوران الارض حول نفسها

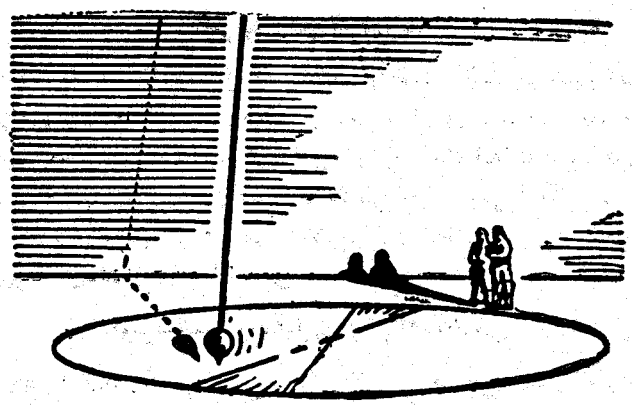
ومع هذا بقيت نظرية الحركة هذه فى حكم النظريات الراجحة زمانا ، حتى اذا جاء عام ١٨٥١ ، تحققت النظرية تحققا لم يدع فيها مكانا للشك أبدا ، فيما يختص بدوران الارض حول نفسها

تحقق هذا على يد العالم الفزيائى الفرنسى فوكو Foucault انه جعل الناس ترى الارض تدور حول نفسها رأى العين ، أو ما كاد أن يكون كذلك، بتجربة بسيطة أجراها :

هب رجلا جاء ببندول : خيط يحمل ثقلا ، وربط الخيط من سقف ، وحرك البندول فى اتجاه واحد ، فماذا يحدث لهذا الاتجاه الواحد الذى يتأرجح فيه البندول فوق سطح الارض ؟ لا شىء أول الامر . وتدور الارض من تحته ولا يتغير مستوى يتأرجح فيه الثقل بالخيط من السقف . يتغير اتجاه الارض من تحت هذا الثقل ، بدورانها حول محورها ، ومستوى التأرجح ثابت لا يتغير . ويتراءى أنه يدور ، وانما الارض هى التى تدور

ولو وضع بأسفل الثقل المتأرجح ابرة عمودية ، تتأرجح معه ، ووضع على الارض من تحتها رمل تمسه وهى تتأرجح ، اذن لخطت الابرة فى الرمل خطوطا تسجل اتجاه مستوى التأرجح من سطح الارض . ويتغير هذا

الاتجاه بمضى الساعات ، فترتسم على الرمل خطوط كأنها أقطار دائرة واحدة تمر جميعا بمركز واحد ، وتأخذ الخطوط تتراءى فى الرمل على حال يشعر بأن مستوى التأرجح يلف . وما يلف مستواه ، وانما الارض هى التى تلف ، هى التى تدور



بندول فوكو يرسم على الرمل بالارض
خطوطا يتغير اتجاهها كلما دارت الارض

ثم هب هذا الرجل أخذ بندوله عند القطب الشمالى للارض ، وربطه فى سقف ، ثم أرجحه فى اتجاه بعينه . فعندئذ تعود الابرة ترسم على الرمل عند القطب ، على رأس الارض ، أقطارا لدائرة ، مركزها القطب نفسه . وتعود الابرة من حيث بدأت بعد استكمال الارض دورة واحدة ، أى بعد ٢٤ ساعة ، أى بعد يوم واحد

وهب هذا الرجل أخذ بندوله الى خط الاستواء ، وصنع به ماصنع عند القطب ، وأرجحه بحيث تأرجح فى مستوى ما بين القطبين . أرجحه من شمال الى جنوب . وأخذت الابرة تخط على الرمل . انها عند ذلك لا تخط الا خطا واحدا . قطرا واحدا . لان مستوى التأرجح ، على خط الاستواء ، يدور مع الارض درجة بدرجة ، فهما لا يختلفان . وعند ذلك لا يظهر ، فيما تخط ابرة البندول ، أن الارض تدور ، انها تدور حول نفسها

على مثل هذا الاسلوب أجرى العالم الفزيائى الفرنسى تجاربه . وكان طول خيطه ، وهو سلك من معدن ، ٢٠٠ قدم . وحمله ثقلا ثقيلا . وعلق الثقل من قبة البانتيون ، بباريس . والبانتيون هو المكان الفخم الذى يضم رفات عظماء فرنسا ، فى عاصمتها . وأطال العالم فى خيطه ، وزاد فى ثقله ، ليجعل ذبذبة البندول أبطأ فتقل مقاومة الهواء له فيتأرجح أطول ما يمكن من الزمن

فتلك تجربة تثبت دوران الارض حول محورها

وهناك تجارب أخرى تقطع قطعا بدوران الارض حول نفسها ، يمنع من ايرادها الاطالة . ويرجع فى أمرها الى كتب الفلك . فنحن نكتب فى هـذا الكتاب من الحقائق ما يكفى لبلوغ الهدف الذى نستهدفه ، ذلك اظهار ما فى الكون من ترابط وتناسق ... ووحدة . ولهذا نحن فيه أحرص على ايراد الحقائق منا على ذكر كيف حققها العلماء

تحقيق دوران الارض حول الشمس

وما يقال فى اثبات دوران الارض حول نفسها ، يقال مثله فى اثبات دوران الارض حول الشمس . انه ليس فى خبرتنا اليومية العادية ما يجعلنا نؤمن ايمانا سهلا بدوران الارض حول الشمس . ولكن فى علم الفلك، وفى دراسته، كل الايمان ، وأيسر الايمان ، وأثبت الايمان . وفيه تجارب وفيه أرصاد ، ومن بعد ذلك تعقل ومنطق

ومن أمثلة ذلك :

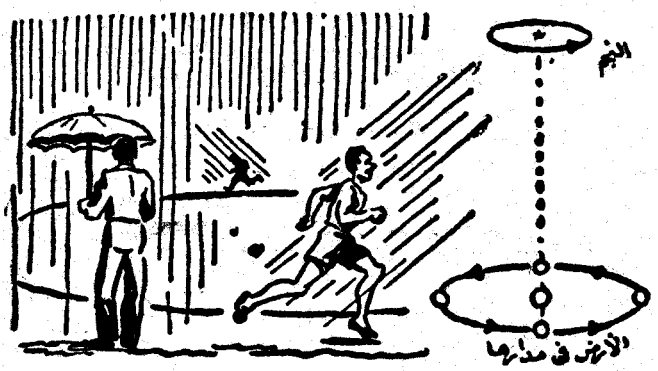
انت واقف هنا ، وعلى بعد نحو مائتى متر منك عمودان قائمان ، أحدهما وراء الآخر . وأنت ناظر اليهما . ثم أنت تتجه بجسمك الى يسارك فتجد أن العمودين وضعاهما النسبى اختلفا فى بصرك . تجد ان الابعد منهما ظهر كأنه يتجه معك الى يسارك ، والاقرب الى يمينك . وبعد هـذا أنت تتجه بجسمك الى يمينك وانت ناظر الى العمودين ، فتجد الابعد هو الذى يتجه الى يمينك ، أى هو يتراءى كذلك يفعل ، وتجد الاقرب يتجه الى يسارك. وليس يهم الآن أيهما يتجه أين ، ولكن المهم أنك أنت ، بانتقالك من موضع الى موضع ، تغير من موضعى العمودين ، أحدهما منسوبا الى الآخر ، فى بصرك

وكذلك أنت على سطح الارض ، والارض تنتقل بك من نقطة فى مدارها حول الشمس ، الى النقطة الاخرى المقابلة لها فى المدار ، بعد ستة أشهر . وترصد نجمين بعينهما أثناء هـذا الانتقال ، فتلحظ تغيرا فى وضعيهما النسبى ، فى بصرك ، فأحدهما سار يسارا ، والآخر سار يمينا ، فيقوم هذا دليلا على انتقالك ، بل انتقال الارض بك ، فدليلا على ان الارض تنتقل فى مدارها كذلك

وتغير وضعا النجمين على هـذا الحال تغيرا يسيرا جدا ، ذلك لبعد النجمين بعدا هائلا عنك وعن الارض ، وذلك بالرغم من انك انتقلت ، أو انتقلت بك الارض ، لترى اختلاف الوضعين ، مسافة كبيرة ، هى قطر مدار الارض حول الشمس ، ولكنها مسافة ضئيلة جدا اذا ما هى قيست بأبعاد النجوم

ومثل آخر :

ان النجوم تتراءى لراصدها ، المداوم على رصدها عاما ، انها تتزحزح رويدا رويدا فى مواضعها من السماء طوال هـذا العام ، وأن النجم الواحد يدور ، حيث هو من السماء ، فى مدار خاص به صغير قليل ، يتمه فى عام. وسموا هذا التزحزح الظاهرى للنجم بالزوغان Abberation . كشفه



كمـا يتراءى المطر للجارى فيه انه يميل اليـه ، كذلك تتراءى النجوم للارض الجارية فى مدارها انها تميل . وتتم الارض دورتها فيتراءى النجم كأنه أتم فى السـماء دورة ولـو صـغيرة ...

برادلى Bradley ، الفلكى الانجليزى ، عام ١٧٢٧ . وطلب سببه ، فاذا هو دوران الارض حول الشمس . وضربوا مثلا : انت فى ساحة فى العراء ، والمطر يهبط عليك من السماء ، راسيا . وهو يهبط راسيا اذا ثبت أنت فى مكانك . ولكنك اذا جريت يمينا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية ، وهى ما كانت تضرب وجهك قبل ذلك . واذا أنت جريت يسارا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية ، فى عكس اتجاه تلك الزاوية الاولى ، وهى ما كانت تضرب وجهك قبل ذلك . وهكذا يفعل المطر اذا أنت جريت الى أمام أو خلف . المطر يضرب دائمـا وجهك فى عكس اتجاه جريانك . فـاذا انت جـريت فى دائرة ، ظل المطر يضربك ، فى عكس اتجاه وجهك . اذن فهو يتراءى كأنه يدور لدوران وجهك

وكذلك أشـعة الضـوء التى تأتيك من نجم بذاته ، وانت على الكرة الارضية ، وهذه الكرة تدور بك فى مدارها حول الشـمس . انه يتراءى لعينك ان هـذه الاشـعة التى تأتيك من نجم بذاته تميل قليلا فى عينك ؛ والارض تجرى بك فى مدارها . فاذا تم عام تراءى لك كأن النجم دار دورة كاملة صغيرة حول موضع له فى السماء ثابت . وما تغير موضعه فى السماء ولكنه هكذا تراءى . وهو ما هكذا تراءى الا لأن الارض دارت فى مدارها حول الشمس

ومثل ثالث مما استخدم العلماء فى اثبات دوران الارض حول الشمس :

ان المريخ ، وغيره من سائر الكواكب السيارة ، يدور حول الشمس كما تدور الارض ، فهى كذلك كوكب سيار . ونرصده فى السماء ، فحق لنا ان نراه يتحرك بين النجوم « الثوابت » فى دورة متصلة ، هى دورته حول الشمس . ولكنا نراه فى هذه الدورة يهدىء من سرعته فى اتجاه تلك الدورة ، واذا به يقف أو يتراءى أنه يفعل ، واذا به يعود القهقرى الى حين . ثم هو يتوقف فى تقهقره ليعود الى اتجاهه الاول ، ويمضى فى سبيله الاول ليتم دورته

وعز لهذا الامر تفسير ... ونظرية بطليموس ، تلك التى جاء بها فى القرن الثانى الميلادى ليفسر بها هذه الظاهرة ، وعاشت من بعده قرونا ، زادت على القرون حرجا ، وضعفت اقناعا بما تكشف من العلم . وتفسرت الظاهرة ، بما لا يدع فى الامر ريبة ، بالذى تكشف من حركة الكواكب السيارة ، وكيف تدور . ومنها الارض ، وهى تدور فى مثل مداراتها حول الشمس

الايمان والعلم

لقد سقت هذه الامثلة ، وما قصدت بها أن أقدم للقارىء برهانا على ظاهرة او ظواهر . وقد احس انى لم اوف بعضها ايضاحا خشية من طول الايضاح . وانما سقتها ، ليتذوق القارىء منها ، فيعرف طعم الادلة التى يستدل بها فى علم السماء

خبرة العلم بعيدة عن خبرة الحياة

واهم من ذلك انه سيعرف حقيقة مرة . ان العلم الحديث يبعد بعدا كبيرا عن خبرة الحياة العادية الجارية

ان كل رجل يجرى فى الحياة العادية الجارية ، اذا هو كان قد نال شيئا من التثقيف العادى ، يؤمن ايمانا لا شك فيه بأن الارض تدور حول نفسها ، وانها كذلك تدور حول الشمس

الناس تؤمن بالعلم عن سماع

ولكن كيف جاءه هذا الايمان الذي لا شك فيه ؟!

عن السماع

انه ما آمن به ، لانه درس براهين ذلك ، فاقتنع . فما مدرس ، فى درجة التعليم الاولى ، بمورد لتلاميذه من تلك البراهين شيئا . وما كل مدرس بمستطيع ذلك . وهو لو استطاعه ، لوصف تلك البراهين ، دون تجربة ، ودون رصد . فالايمان ، ايمان التلاميذ ، عند ذلك ، حتى لو انهم استطاعوا فهما ، انما يكون ايمانا كذلك عن حكاية ... عن سماع

حتى العلماء يؤمنون بالعلم عن سماع

وحتى العلماء ، يؤمن بعضهم بعلم بعض ، سماعا . فليس فى مكنة احد ان يتزود من كل العلوم ، على الاسلوب الذى يكون منه ايمان كامل

وحتى العالم فى علمه ، وفى تخصصه ، يؤمن بالذى يجرى هو فيه من تجارب . ولكن اكثر ما يعلم من علمه ، هو مؤمن به ... عن سماع

فهذه هى الحقيقة الغريبة التى ينسى مغزاها حتى بعض العلماء : ان ايمان سواد الناس بالعلم ليس باليسر الذى يزعمون ، ولا حتى ايمان العلماء

ومع هذا فهم يؤمنون

ما الذى دعا الناس والعلماء ان يؤمنوا بالعلم ايمانا شديدا ؟

فما الذى جعلهم ، مع هذا ، يؤمنون ، ويؤمنون ايمانا شديدا ؟

انها الثقة . الثقة فى رجال العلم . وتلك الحرية التى يتمتع بها رجال العلم فى بقاع الارض ، حرية الاثبات وحرية الرفض ، وحرية النقد ، بناء ونقضا . وحرية اعادة التجارب المزعومة والتأكد من نتائجها . وحرية النشر واتساعه . والعلانية . العلانية فى كل ما يخرج العلماء فى المعامل والحقول . والرقابة التى يفرضها بعض على بعض ، ويحبها فارض لها ، ومفروض عليه . وانعدام الهوى عند كل قائم بالعلم يبحث فى شأن من شئونه . وبعد أصحابه عن اهل الهوى من الساسة وغير الساسة . واتفاق الدول جميعا على عدم التدخل بين العلماء ، فيما يبحثون ، وما يجدون ، وما لا يجدون ، وان لا يؤخذ عالم طبيعى بنتيجة تخرج بها التجربة او تخرج الملاحظة ولو كانت خاطئة . وان لا يؤخذ برأى يراه ولو عارض المعروف المألوف عند الناس او عند العلماء

وامر ثان يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلماء . تلك النتائج العملية التى يخرج بها العلماء ، والتقدم الذى تحرزه المدنية بما يصنع هؤلاء العلماء فى بروجهم ، وهى من عاج ، لا يغشاها عليهم احد من الناس ، فيهوش فيها هدوءهم أو يفسد من عزلتهم . وتلك النتائج العملية انما تكون تتويجا لحقائق ، ركبتها حقائق ، ركبتها حقائق اخرى . ان الهرم ينتهى الى قمة ، وهى قمة صلدة ثابتة ، لا تهتز ، لانها بنيت على حجر صلد ثابت يحمل بعضه بعضا . وكذلك العلم ، ونتائجه . بعضه يحمل بعضا . وقمته دليل على اساسه ، وآخره دليل على اوله

وامر ثالث يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلم والعلماء : شىء اقرب ما يكون الى التنبؤ بالغيب . بل هو التنبؤ بالغيب . وهو شىء اظهرمايكون، وافهم ما يكون ، واكثر ما يكون فى علم الفلك . واكثر هذه النبوءات بهرة تنبؤ للقمر بخسوف ، او تنبؤ للشمس بكسوف . ويعطيك العلماء متى يبدأ الخسوف ، ومتى يبدأ الكسوف ، ومتى ينتهى . ويعطونك اياه بالثانية من الزمن فما دون الثانية . وكل هذا سنوات قبل ان يقع . ويقع فاذا به يقع اجمالا وتفصيلا على مثل ما قدروا

فهذه النبوءات هى عمد الايمان عند الكثير من سواد الناس . المعجزة ! المعجزة ! سواد الناس دائما يطلب المعجزة ليصيب ايمانا . والمعجزة اصيلة فى دراسة العلم ، وكشف سر هذا الوجود . ولكن كم من الناس يستطيع ذلك ؟ كم من الناس يستطيع دراسة العلم ، ومن دراسته ، يكشف سر الوجود ، ولو بعض كشف ؟ !

الفصل الخامس

الشمس وأسرتها
الكواكب السيارة

أسرة صغيرة

اسرة صغيرة قليلة ضئيلة ، اسرة الشمس هـذه . واذا عدت الاقدار بالاحجام والاوزان والابعاد ، فهى اسرة ، بالنسبة لما يسكن السماء من أجرام ، أسرة حقيرة ، لا يكاد يعثر عليها ماسح للسماء ، مطوف بها ، سابح

ولكنها اسرتنا ، نحن بنى الناس ، فهى من اجل ذلك كبيرة كثيرة عظيمة خطيرة . وهى بالمقدار وعلى الحال التى تتسع لها عقولنا ، وتألفه ، او تكاد ، أفهامنا

انه حادث فى الزمان عتيق ، حدث ، فجعل للشمس ، لهذا النجم ، أسرة . فكان لها من جرائه البنون والبنات ، ولادة أو بالتبنى

ومن اولادها الارض . ومن اولادها عطارد والزهرة والمريخ والمشترى وزحل ، وغير هؤلاء

وكلها تدور حول الشمس ، ولهذا سميت السيارة . وهى تظهر بالليل ، على صفحة السماء ، وهى ملأى بالنجوم الثوابت ، سيارة

والشمس من نار ومن نور
اما الكواكب فنورها من الشمس ، يرتد عنها انعكاسا

اسرة من اصل واحد

والكواكب السيارة ، أسرة الشمس ، أسرة جاءت من أصل واحد ، أو من اصول مشتركة واحدة . ولهذا حديث سوف يجىء فى موضعه

اسرة تحكمها قوانين واحدة

وكالوحدة فى الاصل ، فى المادة ، توجد الوحدة فى الطبع بين الكواكب ، والصيرورة الواحدة الى الحال الواحدة فى الظروف الواحدة . والحركة ، وهى اظهر شىء فى الكوكب لساكن الارض ، هذه الحركة يحكمها حكم فى السماء واحد . قواعد واحدة تهيمن عليها جميعا ، فتجعل من حركاتها أشباها . ولا أقول تجعل من حركاتها شيئا واحدا . فلقد تطابقت الحركات لهذه السيارات لو انها نشأت جميعا بكتل واحدة ، فى ظروف لها واحدة

ولشرح هذا ، لشرح ما نتج عن تطبيق قوانين الطبيعة الواحدة ، المهيمنة فى السماء ، فى الكواكب السيارة ، نتخذ الارض انموذجا ، نصفه . نصف ذاته ، ونصف دورته ، وما الى ذلك . ثم نلم المامة بسائر الكواكب لنقول

ان لها حالا كحال الارض ، لان الذى عمل لها ، او عمل بها ، عمل بالارض كذلك . انها الارادة الواحدة . انها المشيئة الواحدة

هل الارض كرة حقا ؟

هذا ما يقوله الناس اليوم . وهذا ما قاله الناس ، فلاسفتهم ، منذ الف والف من السنين

الم يقل فيثاغورس الاغريقى (١) ، وقال اتباعه ، ان الارض كرة . وبنوا ذلك على حجج ما كان ابعدها عن الكفاية . ولم يكن العلم الحديث قد اطل بقرنيه . ولكن حجة اخرى لدى فيثاغورس ولدى اتباعه كانت هى اقوى شىء فى اقناع ، تلك ما دلهم عليه علم الحساب الفيثاغورى ، وعلم الهندسة ، من ان اكمل شكل فى الاشكال هو شكل الكرة ، وان صانع هذا الكون ما كان يصنعه الا على اكمل شكل واجمله . ومن دلائل ذلك الجمال والكمال عندهم ان الشمس تراءت كرة ، وان القمر تراءى كرة ، وان قبة السماء كرة ، وان مجرى هذه الاجرام كلها دائرة ، والدائرة اجمل المسارات واكملها

وتبع فيثاغورس فى ذلك افلاطون (٢) . رأى ان الرياضة علم قدسى . ورأى قدسيتها تتمثل فى حركة الكواكب والنجوم ، وهى دائرية . ورأى قدسيتها فى الموسيقى ، فهى مؤسسة على علم الحساب . والموسيقى عنده قدسية جميلة . ورأى قدسيتها فيما يخرج عن الاعداد من عجائب . ومن بعض اهداف الحكمة عنده التأمل فيما تخرج الاعداد

الارض اذن كرة ، لاسباب تروى عندهم قليلة . ولكنها كرة لانها لابد ان تكون كاملة جميلة ، تتسق مع الكون فى كماله وجماله

وامن العلم الحديث ، بالمنطق الحديث وبالطرق الحديثة ، على ما قاله فلاسفة الاغريق ايمانا بجمال الكون وكماله ، والهاما

افليس الالهام بعض طرائق المعرفة ، او هو نصف طرائقها . او لم يقسم ارسطوطاليس ، تلميذ افلاطون ، المعرفة الى معرفة تأتى بالتسلسل المنطقى ، والى معرفة تأتى خطفا والهاما ؟!

---

(١) فيثاغورس Pythagoras هو الفيلسوف الاغريقى الرياضى القديم ، عاش فى القرن السادس قبل الميلاد ، ومات أول الخامس عام ٤٩٧ ق.م. كون مدرسة علمية عظيمة ، وجهت همها الى دراسة الرياضيات ، والهندسة وعلوم الصوت والموسيقى ، وهذه المدرسة الفيثاغورية القديمة عاشت الى النصف الثانى من القرن الرابع قبل الميلاد

(٢) افلاطون هو الفيلسوف الاغريقى الشهير ، تلميذ سقراط ، واستاذ ارسطو ، اسس المدرسة المعروفة بالاكاديمية . ولد عام ٤٢٨ قبل الميلاد ومات عام ٣٤٨ ق.م. وعاشت اكاديميته الى سنة ٥٢٩ بعد الميلاد

وتمضى القرون ، ويأتى العلم بتسلسله المنطقى ، فيقول ، حديثا ، بما قال به الالهام قديما

مع فارق :

ان الارض ليست كرة تماما

وان مدارها ليس بدائرة تماما

الارض ليست كرة تماما

انها الحقيقة التى خرج بها القياس ، قياس الابعـــاد ، وقياس الزوايا والمثلثات . والرجوع الى النجوم سندا لهذا القياس . وهى عمليات مسح خطيرة ، تحتاج الى اوقات طويلة ، وجهود متصلة

وخرجت الحقيقة بأن الـكرة الارضية ، بصرف النظر عما بسطحهـا من ارتفاعات هى الجبال ، ومن انخفاضات هى البحار ، تلك التى يسد بعضها خلل بعض الى حد كبير ، ولا تؤثر لصغرها فى صورة الارض العامة تأثيرا كبيرا ، خرجت هذه الحقيقة ، بأن محور الارض ، قطرها الذى يصل بين قطبها الشمالى وقطبها الجنوبى ، طوله ٧٩٠٠ ميل . وقطرها المتعامد على هـذا ، قطر دائرتها الاستوائية ، طوله ٧٩٢٦ ميلا . فالقطر الاســـتوائى يزيد على القطر القطبى ٢٦ ميلا . مسافة قليلة ، هى دون ما بين حلوان والقاهرة . وهو فرق اذا نسب الى اكبر القطرين لـكان ٣ر٣ من الف منه. اى ثلاثة امتار وثلث فى كل كيلومتر . ولو اننا صنعنا نموذجا من ورق ، للـكرة الارضية ، كالذى يصنع للتوضيح فى المدارس ، محوره متر كامل ، اذن لـكان محوره الذى عنـــد خط الاستواء مترا يزيد نحوا من ثلاثة ملليمترات وثلث . وهذا فرق تعجز العين عن ادراكه

فالارض كادت ان تكون كرة كاملة ، ولـكنها لم تفعل

ولم لم تفعل ؟ ولم لم يتحقق راى افلاطون فى ان الـكون جميـل ، وان اجمل الاشكال واكملها الـكرة الـكاملة ؟

سر هذا فى دوران الارض

انها غاية فى الجمال والـكمال ، تنازع غاية اخرى مثلها جمالا وكمالا

فلنصبر حتى نقول فى مدار الارض

ومدار الارض ليس دائرة تماما

لعبة من لعبات الصبا لا زلت اذكرها

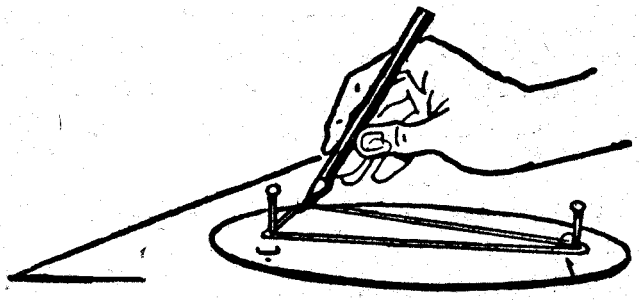
ورقة من الـكرتون الابيض اضعها على المـكتب . ودبوســان ارشقهما

قائمين فى الورقة ، والبعد بينهما عشرة سنتيمترات « ا ، ب فى الشكل » . ثم خيط طوله اكثر من عشرة سنتيمترات ، اربط طرفا منـه بدبوس من الدبوسين ، واربط الطرف الآخر بالدبوس الآخر . فيكون الخيط ما بين الدبوسين مرتخيا بالطبع ، غير مشدود . واقيسه فاذا طوله ١٦ سنتيمترا . ثم قلم من رصاص ، حسن البرى ، امس برصاصته الرقيقة الحادة الخيط ما بين الدبوسين ، واشده ، ثم ادور بالقلم وهو شاد للخيط فأدور به على الورقة ، ارسم به . حتى اذا تمت الدورة ظهر شكل هندسى

انه ليس بدائرة

انه دائرة تفرطحت

انه شىء كالبيضة ، فهو بيضى ، ولـكن ما هكذا البيضة تماما . ومن الناس



دبوسان وخيط وورقة ترسم شـــكلا
بيضيـــا اهليلجيـــا بؤرتاه ا ، ب ..

من ينسبه الى البيضة فيقول بيضوى وبيضاوى على غير قياس

انه شكل هندسى ، يذكر بالدائرة ، ولـكن له طول وله عرض ، هما له محوران . والـكرة لها محور واحد لا يختلف . وله مركزان ، يسمونهما بؤرتين « ا ، ب فى الشكل » ، والـكرة لها مركز واحد

فهذا هو الشكل البيضى او البيضاوى الذى على مثاله صيغ مدارالارض، ومدار الـكواكب . لهذا افردناه بالحديث

وفى لغة الرياضة القحة يعرف بالقطع الناقص (١) ، وهو يعرف كذلك بالشكل الاهليلجى

ولتمام الفكرة نقول :

---

(١) اذا انت قطعت مخروطا قائما ، بمستوى ، كان القطع الذى على سطح المخروط قطعا ناقصا ، او قطعا متكافئا ، او قطعا زائدا ، حسب اتجاه القطع . والذى يعنينا هو القطع الناقص ، البيضوى ، الاهليلجى . والمستوى القاطع للمخروط ، اذا قطع وهو عمودى على محور المخروط القائم ، انتج ، لاقطعا ناقصا ، بيضاويا ، اهليلجيا ، وانما دائرة ، فالدائرة صورة طرفية ، ينتهى اليها الشكل الاهليلجى

ان البؤرتين ، فى الرسم السابق : ا ، ب ، جعلنا المسافة بينهما ١٠ سنتيمترات . وجعلنا طول الخيط الذى يربطهما ، يربط الدبوسين ، ١٦ سنتيمترا . فماذا عسى يحدث لو اننا زدنا فى المسافة بين ا ، ب ، مسافة ما بين الدبوسين ، فجعلناها ١١ او ١٢ ؟ ورسمنا ، مع بقاء طول الخيط ١٦ ؟ يزيد الشكل البيضى تفرطحا . حتى اذا بلغت المسافة ا ، ب ، التى بين الدبوسين ، طول الخيط ، اذن لاينطبق الجانبان ، وبلغ من تفرطح الشكل البيضى ان صار خطا واحدا ، او هما خطان متطابقان كخط واحد ، طوله ١٦ سنتيمترا

فهذا ما ينتهى اليه الحال لو باعدنا بين الدبوسين ا ، ب . ينتهى الشكل الاهليلجى الى ان يكون خطا مستقيما واحدا

واذا نحن فعلنا عكس هذا ، فقاربنا بين الدبوسين ا ، ب ، فماذا عسى يحدث ؟ يحدث انه باقتراب البؤرتين ا ، ب ، يزيد الشكل المرسوم الناتج ، لا تفرطحا ، ولكن تكورا . فماذا عسى يحدث بعد ذلك ؟ يحدث انه بانطباق البؤرتين ا ، ب ، يكون الشكل الناتج دائرة . نصف قطرها ١٦ ÷ ٢ = ٨ سنتيمترا

فالدائرة هى اذن وضع نهائى ينتهى اليه الشكل البيضى ، الاهليلجى ، القطع الناقص

فمدار الارض ، طلبنا له الدائرة ، فعزت مطلبا . واتخذت الارض لمدارها شكلا ذا نسب بالدائرة قريب . واتخذته كذلك مدارات الكواكب ، الكواكب السيارة

واستقرت الشمس ، لا فى مركز دائرة تدور على محيطها الارض ، ولكنها استقرت فى بؤرة من البؤرتين لذلك المدار الاهليلجى البيضاوى الذى تدور فيه الارض

ومع هذا فهو مدار اهليلجى كاد ان يكون دائرة

تماما كما شكل الارض كاد ان يكون كرة

الكمال عند فيثاغورس ، والكمال فى الكون

اذن فالارض حاولت ان تكون كرة ، لتبلغ مازعم فيثاغورس واتباعه من فلاسفة اليونان من تمام كمال الكون ، وما زعم وزعموا ، وزعم من بعدهم افلاطون ، من ان الكرة اكمل شكل . ولكنها عجزت

وعجزت الارض كذلك عن ان تبلغ بمدارها حول الشمس ان يكون دائرة ، اكمل المسارات واجملها واكثرها تماثلا

والارض ما عجزت ، لانها ما هدفت قط الى ان تكون كرة فى شكلها ، او دائرة كاملة التكور فى مدارها

ان الكرة الكاملة ، والدائرة الكاملة ، هما نتاج من انتجة الرياضة الفكرية المجردة ، فهما من خلق العقل الانسانى ، وهما من ابسط المخلوقات الفكرية . ولتمام تماثلهما عدهما الفكر الانسانى الفلسفى جمالا . ولكن الطبيعة ، فى شتى اعمالها ، لا تبغى من الجمال هذا الجمال الرياضى الكامل الظاهر

ان جمال الطبيعة هو الجمال الاخفى . وكمال الطبيعة ليس فى الذى ظهر منها ، ولكن فى الذى بطن . بل ان الكون ، فى الكثير من مظاهره ، يظهر فيه الهرج اكثر من النظام ، وغير الترتيب اكثر من الترتيب ، وخبط الاعشى أكثر من رمى البصير . تلك الرياح الهوج ، وذلك المطر الذى يجىء ثم لا يجىء ، وهذا الشجر الذى لا يكاد يستقيم له جذع أو تتماثل له أفرع ، والارض نفسها التى زعمنا لها سطحا املس ، وهو من كثرة تضاريسه لا يكاد ينكشف عن سطح يكفى استواؤه لان يلعب فيه بالكرة لاعب . كل هذا يدل على ان مدبر الكون الاعظم والاوحد لم يعن بالجمال ، ويستهدفه ، على نحو ما عنى بالجمال ، واستهدفه ، الانسان . الذى قد ازاه ان مدبر الكون جعل للكون قوانين ، ثم اطلقها فى هذا الكون ، واحدة ، تعمل فى ارض وفى سماء ، وحيثما كان شىء خلق او يخلق ، فانطلقت هذه القوانين تفعل فعلها ، وتحدث اثرها ، وهى لا تبالى ان يعد خلق مما خلق مدبر الكون ــ الانسان ــ هذا الاثر ، بل تلك الآثار الشتيتة التى لا تنحصر ، جمالا او قبحا ، نظاما او خللا

▭

فالباحث عن كمال الكون وجماله قل ان يجده فى ظواهر الاشياء . لا بد له ان يحفر . وكثيرا ما يحفر بعيدا ليكشف عن الكمال والجمال فى اصول الامور ، لا فى فروعها والغصون . وكثيرا ما يحفر ، ويحفر عميقا ، ولاينكشف له شىء

ولكن بنى الناس ، جملة ، حفروا عميقا ، وحفروا طويلا ، وحفروا كثيرا ، وخرجوا من كمال الكون الخافى بقوانين ، ان نحن قلنا بوحدة الكون ، فانما نعنى وحدة هذه القوانين فيما نعنى من ذلك . هى رباط الكون كله . وان تكن سلطة تسود فى اى ركن من اركان هذا الكون ، كبير او صغير ، باهر او مما تقتحمه العين ، فتلك سلطة هذه القوانين ، وهى من سلطة الله ، بمقدار ما بلغ العلم ، وبلغ وحده من غير معونة ، من فهم معنى الله

ومن اخطر هذه القوانين ، تلك القوانين التى هى بطبعها لا تتصل بمادة دون

مادة ، ولا تعترف بفروق بين الاجسام ما كان لها اجرام : قوانين الحركة ، على ما صاغها اسحق نيوتن ، وقانون الجاذبية على ما صاغه هو كذلك

فتلك هى القوانين التى عملت فى الارض ، فى شكلها ومدارها ، فقعدت بالشكل عن ان يكون كرة كاملة ، وقعدت بالمدار عن ان يكون دائرة كاملة

وهى القوانين التى هى اظهر شىء يعمل فى السماء . لهذا لزم الوقوف عندها قليلا

الفصل السادس

قوانين الحركة
وقانون الجاذبية

الحركة والجاذبية تملآن الكون

ليس فى العالم الا شىء يتحرك ، حتى ماظهر لنا ساكنا ، كشف عنه العلم فاذا هو يتحرك أشد حركة . حتى الحجر الاصم ، قد لا تتحرك ذراته ، ولكن الذرة ميدان حركة دائبة ، هائلة لا تكاد تعيها الافهام . وعجزت الافهام عن وعيها فما رأت فيها الا سكونا ، هو سكون العجز عن رؤية الحركة ، فى متناهى صغرها ، وفى متناهى عنفها ، وسيأتى تفصيل ذلك فى هذا الكتاب

وكذلك التجاذب ، يشمل كل هذا الوجود

فاذا نحن تحدثنا عن الحركة ، وعن الجاذبية ، فانما نتحدث فى أشياء تشمل هذا الوجود أجمع :

الجسم الساكن ساكن أبدا

والجسم المتحرك متحرك أبدا

الا أن تفعل فيهما قوة

بدا الناس ، فنظروا الى الحركة والى السكون ، فقالوا بداهة ان الشىء الساكن يظل ساكنا ، الا ان تفعل فيه قوة تحركه . وفى هذا أصابوا . وقالوا بداهة ان الشىء المتحرك ، اذا ظل متحركا ، فمعنى هذا ان هناك قوة قائمة دائمة تقوم على تحريكه ما تحرك ، وهم فى هذا أخطأوا

والصواب : أن الشىء الساكن يبقى على سكونه ، الا أن تتدخل قوة تعطى للساكن حركة

وان الشىء المتحرك يبقى على تحركه ، وعلى نفس السرعة التى يتحرك بها ، الا ان تتدخل قوة ، تفعل فى حركة المتحرك ، فتزيد من سرعته أو تنقصها

انهم اهتدوا ، بعد طول النظر والدرس ، الى أن القوة هى الشىء الذى يعطى الحركة ويعطى السرعة ، فأنت تضع مكعبا من حديد مثلا ، سطوحه مصقولة ، على سطح أفقى ، من خشب أو رخام أو زجاج ، ثم تدفعه على هذا السطح بقوة من ساعدك فيتحرك بسرعة ما . فقوة ساعدك هى التى أعطته هذه السرعة . ولكن هذه السرعة لاتلبث أن تتناقص حتى تختفى فيتوقف المكعب فى تزحلقه على السطح المذكور ، من خشب كان أو رخام أو زجاج . فما الذى أخذ من المكعب سرعته ؟ انها قوة أخرى عملت فى الضد من اتجاهه ، فنفت سرعة أعطاه اياها ساعدك . وما هذه القوة الاخرى ؟ انها

مقاومة الحركة التى يسببها فى السطح المذكور مابه من خشونة . وهى قوة . هى قوة الاحتكاك كما يسميها رجال علم الرياضة

ثم أنت مثلا تزيد السطح صقلا ، فتنتقص من قوة احتكاكه ، وتدفع بالمكعب الصغير عليه ، فيذهب على السطح أبعد مما ذهب أولا . فتستنتج من ذلك أنك لو استطعت أن تذهب بالاحتكاك كله لما توقف المكعب بعد أن حركته بقوة من ساعدك

ولقد تنبه الانسان من قديم ، بحكم الفطرة والخبرة ، الى قوة الاحتكاك هذه التى تعمل فى اتجاه مضاد لحركة الاجسام على الارض ، فاخترع العجلة

تصور ان عرباتنا وسياراتنا تسير على الارض من غير عجلٍ . انها اذن تحتاج الى قوة هائلة لتعطيها السرعة الكافية لتسير على الارض ، ولو مستوية . ان بعض هذه القوة ينفق فى التغلب على قوة الاحتكاك ، والبعض الآخر ينفق فى اكساب الجسم حركة ، فى اكسابه سرعة

ولكن العربات والسيارات ، وهى تسير على عجلات ، لا تمس الارض الا فى نقطة ، أو مايكاد أن يكون نقطة ، فيقل احتكاكها بالارض قلة كبرى . فالعجلات من أخطر ما ابتدع الانسان

والعربة أو السيارة تجرى ، ثم تحبس عنها قوة تحركها ، قوة بخار أو قوة بنزين ، ولكنها لقلة الاحتكاك تظل تجرى . لان الاصل فى الجسم المتحرك أنه يظل متحركا ، الا أن تعمل فيه قوة ضد اتجاهه فتوقفه . ان احتكاك الطريق المرصوف ، على قلته ، سيأكل سرعة السيارة بعد أن حبس عنها السائق البنزين . ولكن السائق يريد أن يوقفها توا . فهو لذلك يفرمل . وما الفرملة الا الضغط على العجلات بما يحدث فيها قوة احتكاك تأكل سرعة السيارة أكلا فتقف

وكاحتكاك يحدثه سطح الطريق ، احتكاك يحدثه الهواء ، يقاوم به كل حركة تجرى فيه

خذ النحلة مثلا ، تلك التى يديرها الاطفال بخيط على سطح الارض ، انها تدور على سن كسن المسمار ، ليقل احتكاكها بالارض كثيرا . ومن أجل هذا هى تبقى على سرعتها طويلا . ومع هذا تفنى السرعة وتسقط النحلة . ذلك لان احتكاكها بالارض يساعده فى توقيفها احتكاك جسم النحلة بالهواء

ومن أجل مثل هذا دارت الكرة الارضية ، وظلت تدور . لانها ليست كالنحلة ، فلا سن تدور عليه يهدىء من سرعتها ، ولا هى تدور فى محيط من هواء يفنى من حركتها . انها تدور بهوائها

أفبعد هذا تعجب لخفاء هذا المعنى على بنى الناس طويلا : ان الحركة ، كالسكون ، قائمة دائمة ، الا أن تغير منها قوة طارئة ؟

معنى القوة

وبخفاء هذا المعنى ، معنى الحركة الدائمة ، اختفى معنى القوة التى كانت جزءا منها ، وعلاقة الحركة بها ظهرت من بعد ذلك واضحة

وأول ما نقوله فى هذه العلاقة أن الحركة تقتضى سرعة . والقوة تسلطها على الشىء الساكن ، فتعطيه سرعة ، فيتحرك . والقوة تسلطها على الشىء المتحرك ، فتعطيه سرعة فوق سرعته ، فيزداد سرعة

فماهى السرعة ؟

تقول ان السيارة تسير بسرعة ٦٠ كيلو مترا فى الساعة . ولكنها قد تسير خمس دقائق فقط ، ولا تسير ساعة كاملة ، ومع هذا تقول أنها تسير بسرعة ٦٠ كيلو مترا فى الساعة ، فمعنى هذا اذن أنها تسير ثلاثين كيلو مترا فى النصف من الساعة ، وكيلومترا واحدا فى الدقيقة . وهى قد تسير ثانية واحدة ، فان هى سارت فيها بهذه السرعة الواحدة (المنتظمة كما يسمونها) فهى تقطع فى الثانية الواحدة جزءا من ستين جزء من الكيلو متر . وهى قد تسير ، لا ساعة ، ولا دقيقة ، ولا ثانية ، بل ثالثة . ومعنى هذا يكون أنها تقطع جزءا من ستين فى ستين (٣٦٠) جزء من الكيلو متر . وهكذا ولو لم تسر السيارة الا لمحة

فالسرعة نسبة مسافة الى زمن ، وهى واحدة مهما قل الزمن

ومن البديهى ، ومن التجربة كذلك ، أن القوة اذا تضاعفت ، تضاعفت السرعة التى تعطيها لجسم ساكن أو متحرك . ومن البديهى ، ومن التجربة كذلك ، أن القوة اذا تنصفت ، تنصفت السرعة التى تعطيها لجسم ساكن أو متحرك

القوة اذن تتناسب تناسبا طرديا والسرعة التى تحدثها ، تزيد عندما تزيد، وتنقص عندما تنقص

وصلة أخرى للقوة ، بغير السرعة

هى صلة القوة بالجسم الذى تحركه ، من حيث وزنه ، أو ثقله ، أو كما يقول العلماء كتلته ، صغيرة هى أم كبيرة

فمن البديهى ، ومن الخبرة كذلك ، أن جسما يزن رطلا يحتاج الى قوة ما تعطيه حركة تتمثل فى رفع سرعته من السكون ، أى من سرعة صفر الى سرعة ٥ كيلو مترات مثلا فى الساعة ، ولكن اذا تضاعفت كتلة هذا الجسم ،

فصارت رطلين بدل رطل واحد ، وجب أن تتضاعف القوة التى يراد منها أن تبلغ به نفس تلك السرعة المطلوبة له

فالقوة اذن تزيد كلما زادت كتلة الجسم المراد اعطاؤه السرعة المطلوبة الواحدة

اذن فالقوة تزيد اطرادا كلما زادت الكتلة ، وكلما زادت السرعة

واذن فالقوة تنقص اطرادا كلما نقصت الكتلة ، وكلما نقصت السرعة

وهى لا تتأثر الا بهذين ، فى التصور المتجرد

اذن فقد وقعنا على وسيلة نقيس بها القوة ، فان كانت وحدة الكتلة الجرام ، ووحدة المسافة السنتيمتر ، ووحدة الزمن الثانية

اذن فوحدة القوة هى القوة التى اذا عملت فى جسم كتلته جرام واحد ، أكسبته فى الثانية الواحدة ، سرعة تساوى سنتيمترا واحدا فى الثانية ، اذا كان الجسم أول الامر ساكنا . فان كان متحركا ، له سرعة قائمة ، فوحدة القوة هى التى تزيد هذه السرعة القائمة ، فى الثانية الواحدة بمقدار سنتيمتر فى الثانية الواحدة (زيادة السرعة فى الثانية الواحدة تسمى العجلة)

واذن تكون القوة = كتلة الجسم بالجرام × ما تكسبه اياه من سرعة فى الثانية الواحدة (العجلة)

وكتلة الجسم تقاس

والعجلة تقاس

واذن فالقوة تقاس

ولاول مرة فى التاريخ يتحدد معنى القوة ، ويبلغ به التحديد انه يقاس

أخفى المعانى أكثرها أصالة

ان أكبر المعانى أصالة فى هذه الحياة أصعبها تحديدا ، وأكثرها انبهاما

ومن تلك المعانى : الجمال والقبح

ومن تلك المعانى : الذكاء والغباء

ومن تلك المعانى : القوة والحركة

والجمال حاولوا تحديده بالقياس ، فمن مقياس طول ومقياس عرض الى مقياس صدر ومقياس خصر . فهل بلغوا من هذا القياس ما استهدفوا ؟ بلغوا من ذلك شيئا كثيرا ظاهرا ، وبقى عنصر من عناصر الجمال أخفى

والذكاء حاولوا تحديده بالقياس ، حتى صار لتقدير الذكاء عند الناس أسئلة مشهورة ، على قدر جوابها يقدر ذكاء الطفل ، وقد يقدر ذكاء الرجل

والقوة قدروها بما تحدث فى الجسم من حركة ، قال قوم : ليس حاصل

ضرب الثقل فى ما كسب الجسم من سرعة ، بالقوة . ان هذا هو ما كسب الجسم من حركة . انه مقدار حركة مكسوبة . وبقى معنى القـوة على خفائه (١)

ولقد صدقوا

ولكن هذا الشىء الخافى ، يهتدى اليه بأثره . ان القوة ، على خفاء معناها ، تعطى كتل الاجسام مقادير من الحركة . وهذه المقادير من الحركة تتناسب مع القوة ، قوة وضعفا ، وهذه المقادير من الحركة تعطى للاجسام أقساطا متساوية ، فى كل ثانية قسطا ، واذن جاز أن نقيس القوة بالقدر الذى تعطيه من حركة فى الثانية الواحدة

ولكن الحركة سرعة ، فجاز اذن أن نقول :

القوة = كتلة الجسم × ما اكتسب من سرعة فى الثانية الواحدة

أى القوة = كتلة الجسم × العجلة

الحركة فى خط مستقيم والحركة فى دائرة

ويجب أن نذكر أن كل سرعة لها اتجاه ، ولا يتحدد معناها الا بذكر اتجاهها

ويجب أن نذكر أن القوة ،وهى تعطى السرعة فالحركة ، لها اتجاه ، وهى كذلك لا يتحدد معناها الا بذكر اتجاهها

ولقد ذكرنا أن الجسم الذى يكون ساكنا يبقى على سكونه ، وأن الجسم يتحرك بسرعة ما ، يبقى على تحركه ، وعلى نفس السرعة . ونسينا أن نصف هذه السرعة بأنها فى اتجاه واحد ، أى فى خط مستقيم واحد

ان الجسم الذى تتغير سرعته ، يدل على أن وراءه أو أمامه قوة تغير من سرعته ، فتزيدها أو تنقصها . وكذلك الجسم الذى يتغير اتجاه حركته

انك اذا جئت لجسم متحرك ، منتظم السرعة ، ثابتها ، اتجاهها الشمـال مثلا ، وأثرت فيه بقوة اتجاهها غربا مثـلا ، فان هذه القوة تعطيه حركة جديدة فى اتجاه الغرب ، وتمتزج السرعتان سرعة الجسم الاصلية ، وسرعته المكتسبة ، وينتج عنهما سرعة جديدة ، اتجاهها لا الى شمال ، ولا الى غرب ، ولكن بين شمال وغرب

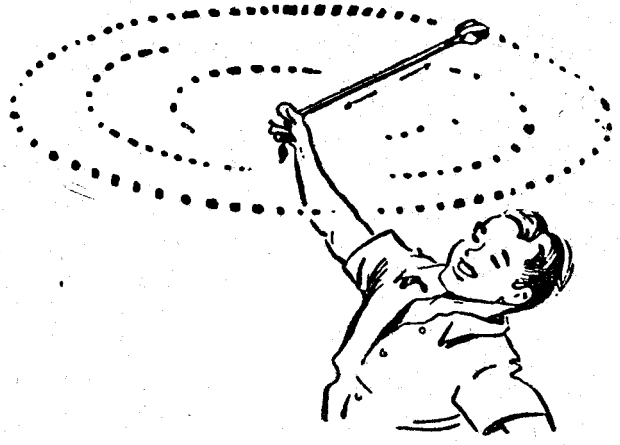
فالجسم المتحرك فى استقامة ، لا يميل به عن استقامته الا قوة تعمـل فى غير ذلك الاتجاه

---

(١) فى هذا الباب ، كما فى سائر الكتـاب ،بحبحة مقصودة فى التعبير تستهدف التبسـيط والتسهيل

وأشهر مثل لذلك جسم يدور

وأضرب لك مثلا بمقلاع : خيط تربط طرفا منه باصبعك ، وتربط بالطرف الآخر قطعة من حجر . وترفع يدك وتدور بالخيط والحجر من فوق رأسك فى دائرة أفقية ، حتى يكتسب الحجر سرعة ما . ثم تقف بمجهود تبذله لادارة المقلاع برهة ، ففى هذه البرهة يكون للحجر سرعة مستقيمة اتجاهها ، فى تلك اللحظة ، فى الخط المماس للدائرة التى يدور فيها الحجر ، عند موضع الحجر منها . وكان من حق الحجر أن ينطلق بهذه السرعة فى هذا الخط مستقيما فلا يدور . ولكن هناك قوة تمنعه من ذلك . قوة اتجاهها نحو مركز الدائرة التى يدور فيها . وما مركز الدائرة الا أصبعك . انك رغم وقفك مجهودا بذلته لادارة المقلاع ، تشعر فى هذه البرهة بأن أصبعك لا يزال يشد الخيط بالحجر ، لان الخيط بالحجر يشد أصبعك . فأنت مع سكون أصبعك ، تفعل بقوة من أصبعك فى الخيط ، ففى الحجر



ولد يدير مقلاعا : قوة الشد الذى تفعله اليد ، تقابلها « قوة مركزية طاردة » تنشأ عن دوران الحجر فيحدث اتزان ...

وما اتجاه هذه القوة ؟ اتجاهها قطر الدائرة ، من الحجر الى اصبعك ، قوة نحو المركز جاذبة ، هى التى تجعل هذا الحجر يدور

وينقطع الخيط ، فينقطع أثر هذه القوة المركزية الجاذبة من الحجر ، فماذا يصنع ؟

تفعل فيه سرعته التى هى فى خط مستقيم كان يمس الدائرة عندما انقطع الخيط . وتفعل وحدها ، فينقذف الحجر فى خط مستقيم ، الا أن تجذبه الارض اليها فيدور نازلا الى سطحها

والخلاصة أن الجسم الذى يدور بسرعة منتظمة ، فى دائرة ، لا يبقى فى الدائرة ، يدور فيها ، الا اذا ظلت تعمل فيه قوة متجهة دائما من هذا الجسم الى مركز هذه الدائرة

الجاذبية تدور بالارض حول الشمس

افتدرى الى أى شىء ساقنا هذا الحديث ؟

انه ساقنا الى حركة الكواكب السيارة اذ تدور

ولنضرب مثلا بالارض . ان الارض تدور حول الشمس كما دار المقلاع حول اصبعك . فللأرض سرعة كانت لها من يوم تكونت أرضا ، واتجاهها خط مستقيم يمس هذا المدار الذى تجرى فيه ، بحسبانه دائرة . وهذه السرعة باقية لها دائما ، من يوم تكونت الى ما شاء الله . أفلم يكن هذا قانون الحركة الاول الذى شرحنا ، وقلنا ان الحركة ، بسرعة ما، فى خط مستقيم، دائمة ، دوام السكون فى الجسم الساكن ، الا أن تتدخل فيهما قوة خارجة تغير من سكونهما والحركة ؟

وللارض كذلك قوة تفعل فيها ، كالقوة التى صنعها الاصبع ، يشد بها الحجر اليه ، تلك التى فعلت فى اتجاهه ، فى اتجاه الاصبع ، على استقامة الخيط . أى هى تتجه الى المركز الذى يدور حوله المقلاع . وهذه القوة المركزية الفاعلة فى الارض انما تجذبها نحو الشمس ، التى هى مركز المدار . انها قوة الجاذبية التى بها تجذب الشمس الارض نحوها (وتجذب الارض الشمس) ، وهى قوة ، كالقوة التى كانت بين الاصبع والحجر فى المقلاع ، لابد قائمة دائما ما بقيت الارض تدور حول الشمس

وقد رأينا ما حدث للحجر عند ما انقطع الخيط . انطلق الحجر على طبيعته الاولى ، وتولت حركته سرعته المستقيمة التى كانت له ، دون السرعة المركزية الجاذبة ، فترك المقلاع ، وصاحب المقلاع ، ومضى لسبيله بعيدا عنهما

وكما الارض ، لو أن قوة الجاذبية بينها وبين الشمس انقطعت ، اذن لمشت الارض لسبيلها ، تجرى فى خط مستقيم ، وفقا للسرعة الواحدة التى كانت لها منذ أن كانت هى ، وبقيت لها وتبقى ما بقيت بعيدة عما يؤثر فيها من قوى جديدة غريبة طارئة

فقوة الجاذبية هى التى تجعل الشمس تمسك بالارض فتدور حولها . وهى التى جعلت الشمس تمسك بعطارد والزهرة وجعلتهما يدوران حولها . كلا فى مداره . وهى التى أمسكت بالمريخ والمشترى وزحل وسائر الكواكب السماوية وجعلتها جميعا حول الشمس تدور

خمسة من الرجال العظام

أولهم كوبرنيكس Copernicus ، وقد مر ذكره وهو الرجل الذى ، فى النصف الاول من القرن السادس عشر (ولد عام ١٤٧٣ ومات عام ١٥٤٣ م) رصد السماء وانتهى الى أن وضع الشمس ، حيث يجب أن توضع ، هو فى مركز النظام الشمسى ، وانزل الارض من مركز الامرة هذا ، وجعل منها تابعا ، كسائر الكواكب التوابع ، تدور حول الشمس . وهو الذى قال ببعد النجوم عن الارض بعدا كبيرا هائلا ، بحيث أن ألفا من الناس ، على شتى بقاع الارض ، لو صوبوا اذرعهم الى نجم منها فى الوقت الواحد ، لتوازت هذه الاذرع جميعا ، ولما مال بعضها على بعض ، ولو ادق الميل ، وذلك بسبب أن هذا النجم البعيد ، بعيد عنها جميعا جدا ، فكأنما هى جميعا تشير الى شىء لا نهاية لبعده

وثانى هؤلاء الخمسة الرجال العظام تيكو براها Tycho Brahe وهو دنمركى ولد بعد ثلاثة أعوام من وفاة كوبرنكس (ولد عام ١٥٤٦ ومات عام ١٦٠١ م) وظل يرصد الافلاك نحوا من ٣٥ عاما . وجمع من هذه الارصاد الكثير الدقيق الذى كان فوق دقة من سبقوه

ومات بمدينة براج ، فورث كل هذه الثروة الفلكية العظيمة معاونه كبلر Kepler ، الالمانى . (ولد عام ١٥٧١ ومات عام ١٦٣٠ م) ، وهو ثالث الخمسة الرجال ، وهو بدأ دراسته من حيث انتهى تيكو براها ، وأخذ فى اكمال جداوله الفلكية خمسة وعشرين عاما ، فى مجهود متصل . وأخذ من دراستها ، دراسة ما صنع تيكو وما صنعه هو ، والعلم معاونة واخلاص ، خرج بالقوانين الثلاثة الشهيرة التى تحمل اسمه ، تلك التى بنيت عليها نظرية الكواكب السيارة الحديثة بأكملها . وهذه القوانين هى :

١ ــ كل كوكب سيار يدور حول الشمس ، فى مدار اهليلجى (بيضاوى) تستقر الشمس فى احدى بؤرتيه

٢ ــ الخط المستقيم الذى يصل بين مركز الشمس ، ومركز أى كوكب سيار ، يمسح ، والكوكب يدور فى مداره ، مساحة فى الفضاء واحدة ، فى الزمن واحد

٣ ــ مربع الزمن الذى يستغرقه كوكب لدوران حول الشمس مرة كاملة واحدة ، منسوبا الى مربع الزمن لكوكب ثان ، يخرج نسبة تساوى نسبة مكعب المسافة التى يبعدها الكوكب الاول عن الشمس ، الى مكعب المسافة التى يبعدها الكوكب الثانى عنها

وكل هذا أثبته بالرياضة مما خرج به هو ، وخرج صاحبه « براها » ، من أرصاد عديدة

ورابع الخمسة الرجال ، من يكون ؟

انه جاليليو Galileo ، وهو اسم فى تاريخ العلم مذكور منشور ، اشتهر بعلمه . واشتهر بأنه أول من استخدم التلسكوب ، اى المنظار المقرب كل بعيد ، لرصد السماء ، وهو صانع تلسكوباته بيده . واشتهر كذلك بخصومته المعروفة للبابا ، من حيث الارض ، أتدور أو لا تدور . وهو ايطالى (ولد عام ١٥٦٤ ، ومات عام ١٦٤٢ م) ، وهو عايش كبلر . وبينا كبلر يحاول ان يرسى علم الكواكب على قواعد ثابتة ، كان جاليليو يحاول أن يرسى علم الحركة على قواعد ثابتة . ونظر الى القمر فكشف بتلسكوبه عن سطح فيه غير مستو . ونظر الى المشترى فكشف عن أقماره . ورأى مصباحا يتأرجح من سقف كاتدرائية مدينة بيزا ، بايطاليا ، فراح يبحث البندول ، على أى القواعد يتأرجح . واستخدم تأرجحه ساعة لقياس الزمن . ورأى الاجسام تسقط ، فراح يدرس سقوطها وخرج بأن الجسم الساقط ، ان قطع فى أول ثانية من سقوطه كذا مترا ، فهو قاطع فى الثانية الثانية ثلاثة أمثال هذه المسافة ، وفى الثانية الثالثة خمسة أمثال . وفى الرابعة سبعة أمثال . وهلم جرا . تتناسب المسافات فى الثوانى ، اذ يتبع بعضها بعضا ، كتناسب : ١ و ٣ و ٥ و ٧

ويأتى نيوتن العظيم بعد ذلك ، خامس الخمسة . اسحق نيوتن Isaac Neuton الرياضى ، أكبر علماء الانجليز قاطبة ، فيما مضى والى اليوم . هكذا يقول مؤرخوه من قومه . وهو الرجل الذى لم يأت من بعده رجل يضارعه ، فيما دار فيه من مدارات العرفان ، سوى اينشتين . وينتقده أينشتين فى بعض ما يكتب ، ويعز عليه نقده ، يعز على الزميل ، فيقول له : أى نيوتن ، معذرة !

ومن عجائب القدر أن يولد نيوتن فى نفس العام الذى مات فيه جاليليو ، عام ١٦٤٢ . وهو مات عام ١٧٢٧ . وورث نيوتن علم القرنين اللذين سبقاه ، وورث من علمهما علم كوبرنكس ، وعلم تيكو براها ، وعلم كبلر ، وعلم جاليليو . وورث مع كل هذا عقلا جبارا

وينظر الى تفاحة تسقط فى حديقة (هكذا تجرى القصة) وقد فر اليها بعيدا عن لندن لما أصابها الطاعون ، فيدرك ما بين التفاحة والارض من تجاذب . ويذكر بذلك القمر ، انها التفاحة التى تجذبها الارض . ويقوم يبحث ويفحص فيصنع قانون الجاذبية :

كل شىء له كتلة ، يجذب كل شىء آخر له كتلة ، وقوة التجاذب التى بينهما تزيد ازديادا طرديا بزيادة أى من الكتلتين ، فبزيادة كلتيهما . وقوة

التجاذب التى بينهما تنقص كلما زاد البعد بين الكتلتين ، وتزيد كلما نقص البعد بين الكتلتين . فالقوة تتناسب تناسبا عكسيا مع هذا البعد . بل ، لا . لا مع البعد نفسه ولكن مع مربعه . فان زاد البعد فكان مترين بعد أن كان مترا ، أو كان ألفين من الاميال بعد ان كان ألفا ، فقوة التجاذب لا تنقص فتكون $\frac{1}{2}$ ، ولكن تنقص فتصير $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ مما كانت

ويطبق هذا القانون ، بالحساب ، على ما بين القمر والارض من تجاذب ، فيقع الخطأ فى النتائج . ويحدث التساؤل ، أهذا خطأ فى القانون أم خطأ فى المسافات والكتل ؟ ويظهر ان الخطأ كان فى الرقم المعروف عند ذلك لقطر الارض . ويجرى تعيين جديد لقطر الارض ، يجريه الاستاذ بيكار Picard ويعود نيوتن يحسب فتظهر صحة القانون ، قانون الجاذبية ، على ما وضعه هو

ويبحث نيوتن ، فى الكثير المتشعب مما بحث ، فى الحركة وقوانينها . وهو لاشك درس ما قال السابقون وانتفع به . ثم هو يضع قوانين الحركة الثلاثة الشهيرة ، فى أوضح صيغة :

١ ــ كل جسم يظل على سكونه اذا كان ساكنا ، أو يظل على حركته المنتظمة فى خط مستقيم اذا كان متحركا . وهو يبقى على حالة السكون هذه أو حالة الحركة ، الا اذا فرضت عليه قوة . فاذا فرضت عليه قوة :

٢ ــ فعندئذ تعطيه هذه القوة حركة تظل تتزايد سرعتها ما بقيت القوة تعمل فى الجسم ، وهذه السرعة تكون فى اتجاه القوة نفسها . والتزايد الذى يقع فى السرعة (معدل زيادة السرعة فى الثانية الواحدة ، ويعرف بالعجلة Acceleration) يتناسب تناسبا طرديا مع مقدار القوة ، فيزيد بزيادتها ، وينقص بنقصها ، ويتناسب تناسبا عكسيا مع كتلة الجسم ، فهو يزيد كلما صغرت الكتلة ، ويصغر كلما كبرت

٣ ــ لكل فعل فعل يضاده ، ويساويه

وهو عنى بهذا القانون الاخير أنك ، مثلا ، تضع ساعتك على مكتبك ، فتضغط ساعتك على المكتب بقوة الى أسفل بمقدار ثقلها . ولكن كذلك المكتب يضغط على ساعتك الى أعلى ، بقوة ، تساوى هذا الثقل نفسه . وتتعادل القوتان فتسكن الساعة فى مكانها

وأحسب أن معانى هذه القوانين الثلاثة قد وضح مما أسلفناه لها من شرح

فهؤلاء هم الخمسة الرجال العظام ، ضمتهم ثلاثة قرون متلاحقة . القرن السادس عشر ، فالسابع عشر ، فالثامن عشر ، ، فزاد كل على علم من سبق ، حتى تأدى لاخيرهم أن يصوغ أكبر قانونين يحكمان العالم طرا

قوانين حججها فى السماء أكثر منها فى الارض

أنا سقت حديث هؤلاء العلماء الخمسة ـ مرة أخرى ـ لا لاعرف بهم فحسب ، ولكن لانوه بأن هذه القوانين صيغت فى السماء أكثر مما صيغت فى الارض . وهى قوانين ما كانت تكشف هكذا سهلا لو اقتصر أمرها، وأمر مكتشفيها ، على الارض ، من فيها ، وما فيها

انها قوانين ، جاءت براهينها من السماء ، حيث الاجرام متوحدة فريدة، وحيث المسافات التى تفرق بينها كبيرة وحيث الحركة أصفى ماتكون

قوانين تدعمها النبوءات

والعالم لا يكتفى بهذه البراهين اثباتا لهذه القوانين . انه يفرض صحتها ، ويتخذها أساسا لحساب حركة أجرام السماء . ويحسبها على الورق . ويخرج بنتائج ، ويذهب الى المرصد يرصد ليعلم من أمرهذه النتائج، أأصابت واهتدت ، أم أخطأت وضلت ، فيجدها تصيب دائما . ويتنبأ بحركات اجرام السماء ، فى العام الآتى ، فالذى يليه بل فى القرن الذى يلى ، ويقع ما تنبأ به ، فيكون هذا دليلا لا تدخله الريبة على صحة القوانين ، تلك التى بنى هو عليها هذا الحساب

عندما تخطىء القوانين لتزداد ثبوتا

ودرسوا حركة الكواكب السيارة ، فخرجوا على شىء لا يتطابق مع الذى وجدوا فى السماء : قصة طريفة لابد من حكايتها بشىء من التفصيل :

ان زحل كان أبعد الكواكب السيارة عن الشمس ، تلك الكواكب التىعرفها القدماء . ولكن بينا وليم هرشل Herschel الفلكى الانجليزى الشهير ، يرصد جانبا من السماء بتلسكوبه ، اذا به يعثر على جسم ، بلونه شىء من اخضرار ، لم يكن قد أدركه مدرك من قبل (١) . وأمعنوا فى رصده ، فاذا به يتحرك ومن ورائه النجوم ثوابت . اذن فما هو بنجم ، وزادوه درسا فاذا به كوكب .. وهو كوكب جديد .. وسموه أورانس . وبذا صارت الكواكب : عطارد ، فالزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشترى ، فزحل ، فأورانس

وأورانس اسم من أسماء آلهة اليونان . انه اسم اغريقى علم على شىء ، وكفى وقع هذا فى عام ١٧٨١

---

(١) لم يكن أدرك مدرك من قبل انه كوكب سيار . وقد دل البحث بعد اكتشافه على ان الراصدين رأوه قبل ذلك عشرين مرة . كان منها رؤية وقعت عام ١٦٩٠ ولكنه أفلت منهم . كانوا يظنون انه نجم ، فتقتحمه عيونهم ، لم يصبروا حتى يروه يتحرك بين النجوم . حتى عندما رآه هرشل ، وصبر حتى رآه يتحرك ، ظنه أول الامر مذنبا ، وأعلن ذلك ولكن ، من بعد خمسة أشهر ، درسه فيها العالم الفرنسى لابلاس Laplace أعلن أنه ليس مذنبا ، بل كوكبا ، وانه أبعد من زحل

وحسبوا حركته ، وحسبوا مداره ، معتمدين فى ذلك على قوانين الحركة التى صاغها نيوتن ، وعلى قانون الجاذبية الذى صاغه نيوتن ، فتبلبلوا . ان مداره المرصود ليس كمداره المحسوب . وهم ادخلوا فى الحساب قوة جذب الشمس له . وقوة اجتذاب الكواكب التى تدور حولها له . ومع ذلك ظل هناك فى المدار فارق . انه تنقصه كشف قوة اخرى تجذبه ، من ناحيـــة أو نواح اخرى ، ليتطابق المداران ، الواقعى منه والمحسوب . وفرضوا أن هذه القوة لابد آتية من كوكب آخر يدور حول الشمس ابعد منه واوسع مدارا . قال ذلك ليفرييه Leverier الفرنسى . ان احدا لم ير هذا الكوكب السيار الابعد ، ولكن كان لابد من وجوده ، اذا ما صدق القانون ، قانون الجاذبية وما عمده من قوانين للحركة . وما اسرع ما كشف ليفرييه عن هذا الكوكب المجهول ، كشف عن موضعه حسابا قبل ان يراه أو يراه أحد ، وكتب الى مرصد برلين يخبرهم به . وحرر الراصدون تلسكوباتهم الى هـــذا الموضع المزعوم ، فكشفوه . رأوه رأى العين ، بعد ان كان ليفرييه رآه رأى الفكر ، ورأى العلم والحساب

وسموه نبتيون Neptune ، وهو اسم اله آخر من آلهة اليونان ، هو اله البحر . الا ما أكثر ما كانت آلهتهم !

فهل وفى كشف نبتيون فى التوفيق بين مدارات للكواكب محسوبة ، واخرى مرصودة !؟

لم يف تماما

بقيت بقية يسيرة من اختلاف فى مدار اورانيوس ، زعموا من اجلها ان كوكبا ابعد من نبتيون مازال مختبئا فى السماء. واطلقوا وراءه كلابهم تبحث . وما كان ابعده ! وما كان اخفاه ! ومع هذا كشفوه اخيرا . كشفـوه فى عصرنا هذا الحديث فى الثالث عشر من مارس عام ١٩٣٠ . وقد وددت أن اكتب فى اى ساعة ابصروه . فهو مولد من موالد العلم الكبرى التى يتضاءل الى جانب خطورتها موالد العظام من الرجال . ولكن هيهات أن يفهم السواد من الناس ذلك ، فهم فى مشغلة بلقمة العيش ينتزعونها من تربة هذا الكوكب الارضى ، عن احداث يحدثها الانسان عظمى فى مراقى هذه السماء

فأى سند يكون لقوانين الحركة ، وقوانين الجذب والتجـاذب (١) اقوى من كل هذا ، وأى عماد !

---

(١) رأى العالم الشهير ، اينشتين ، أن الصورة الحسابية، التى صور بها اسحق نيوتن نظرية الجاذبية ، ليست صحيحة أكمل صحة ، وقوة الجذب بين الاجسام لايتصورها اليوم العلماء كما تصورها نيوتن . ليست هى اليوم مجرد قوة ميكانيكية ، كالقوة التى يجر بها حصان عربة او قاطرة قطارا . ولكن هذا الفرق بين ما ارتأى نيوتن ، وما ارتأى اينشتين ، لا أثر له فيمـــا نبحث فيه

قوانين الحركة والجاذبية فى حس الرجل العادى

ويطلب الرجل من سواد الناس تحقق هذه القوانين ، على الارض ، حيث عيشه ، ويطلب تحقيقها ، فيسهل فى الدخول الى فهمه من هذه القوانين جانب ، ويعز جانب

أما قوانين الحركة فيمنع من تفهمها السريع ، أن الحركة على هذه الارض، ليست فى صفاء الحركة فى السماء . وأن العوائق على الارض خافية شديدة. هذا فى الشارع ، وفى الحقل ، وفى الجبل . ولكن المعامل أخرجت تجارب كانت فيها الحركة أقرب ما تكون الى صفاء . ودلت نتائج التجارب على صدق هذه القوانين

والجاذبية ، وهى قوة ، اوجدوا لها ، بالتجربة ، فى المعمل ذلك القدر من الصفاء الذى به يحسب الحاسب كم من زيادة فى السرعة (كم من عجلة) تعطى جاذبية الارض الاجسام

والجاذبية الارضية ظاهرة بينة الوجود عند الناس . كل شىء ما ارتفع الا سقط ، وهو بسقوطه يتجه عموديا نحو الارض

ولكن القانون يقول ان الارض تجذب الانسان ، وكذلك يجذب الانسان الارض . أما الشق الاول فظاهر ، وأما الشق الثانى فما أخفاه . وهو ، تبعا لقانون الجاذبية ، يجب أن يكون خافيا أشد الخفاء . ان الارض تجذب الانسان بمقدار جرمها ، ولهذا يظهر جذبها . أما الانسان فيجذب الارض بمقدار جرمه ، وأين جرمه من جرمها ؟

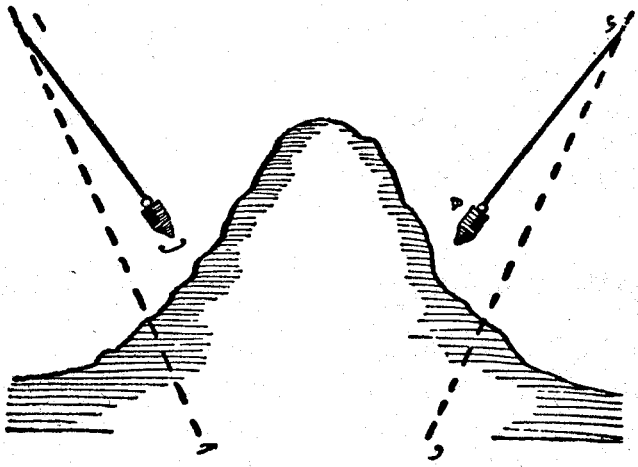
كذلك الاشياء على سطح الارض ، يجذب بعضها بعضا ولكن لا يبين جذبه لصغر هذه ولتناهيها فى الصغر بالنسبة لما يجرى على سطح الارض من قوى ..

ومع هذا ، هل سمعت بتجربة الجبل ؟

انه جبل اختاروه ووقفوا فى شماله ، عند سفحه . وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك . ووقفوا فى جنوبه ، عند سفحه ، وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك كذلك . فوجدوا ان كلا من الخيطين ، بالذى حمل من ثقل قد ترك الاتجاه الراسى . ومال الى الجبل . ولكن كيف عرفوا ان الخيط مال عن الخط الراسى الى الجبل ؟ عرفوا ذلك من رصد نجم أو نجوم وهى فى أقصى ارتفاعها اذ تعبر السماء

ميل نحو الجبل قليل ، لا شك فى هذا . ولكنه يقاس على كل حال ، وهو

بلغ من الدقة فى القياس بحيث استخدموه فى هذه التجربة ، بعد مسح الجبل واجراءات أخرى ، لتعيين كتلة الكرة الارضية



تجربة الجبل : ا حـ ، د و ، خطان راسيان على الارض (يلتقيان فى مركز الارض) . ا ب ، د هـ خيطان يحملان ثقلا انجذب كل منهما ناحية الجبل . وفى الصورة مبالغة بقصد سهولة الايضاح ظاهرة .

وتجربة الميزان

فحتى الميزان استخدموه فى تقدير هذه القوى الصغيرة الضئيلة التى تقوم بين الشىء والشىء ، على سطح هذه الارض ، فتجذب بعضا الى بعض

كتلتان كرويتان علقوهما فى عاتق ميزان ، وكانتا متساويتين فاستقام العاتق. وجاءوا بكرة عظيمة ثقيلة ووضعوها تحت احدى الكتلتين المتعادلتين، فشال الميزان عند الاخرى . ولرده الى حيث كان ، ولرد العاتق الى اعتداله وجب أن يضيفوا الى الناحية التى شالت بعض ثقل ، هو الذى به قدروا ما كان بين الجسمين اللذين تجاذبا من تجاذب

ومن هذه التجربة أيضا حسبوا كتلة الارض ، فكانت ٥ × ٢١١٠ طنا . أى خمسة مضروبة فى واحد على يمينه ٢١ صفرا . أى خمسة آلاف مليون مليون مليون طن

كل شىء فى هذا الوجود يجذب كلا

ان كل شىء فى هذا الوجود يجذب كل شىء آخر ، فى أرض أو سماء

انه لصغر ما تعودنا عليه من كتل على سطح هذه الارض صغرت قوى التجاذب حتى ما نحسها

ان كرتين من الرصاص ، تزن كل منهما عشرة كيلو جرامات ، يوضعان

بحيث يبعد مركز احداهما عن مركز الاخرى ١٥ سنتيمترا ، تقوم بينهما قوة تجاذب مقدارها نحو من جزء من ٣٣٠٠٠ جزء من وزن جرام . فأى ضآلة هذه ! ولكنه مقدار موجود ، على ضآلته ، لاشك فيه

انك لتمشى فى الارض ، فتمر فى جبل ، فيجذبك . وتمر بين جبلين يتنازعانك جذبا . حتى فى الشارع تتجاذبك البيوت، تماما كماتجذبك الارض. وانت فى بيتك ، يجذبك كل ما تلقى من أشياء ، وتجذبها

ولكنك لا تحس من كل هذا ، لضآلته ، شيئا

انك سجين الجاذبية . انك لا تستطيع أن ترتفع عن الارض لانك سجين جاذبية الارض . وانت كذلك سجين كل ما حولك مما تلقى ، على سطح هذه الارض ، ولكنه سجن ، ماتحركت افقيا ، غير ذى بال . سجن أسواره لا تمنع شيئا لشدة ضعفها . أشد منها الهواء فى منع حركتك . وعلى ضآلة قوة الجاذبية ، واثرها القليل فى حركة الناس على الارض هى جبارة عارمة فى السماء ، حيث الكتل عظيمة هائلة . وهى هناك نافعة ، لان بها تمسك أجرام السماء بعضها بعضا ، والا انفرط نظامها

ومدبر الكون لم يقدر لها انفراطا

ولهذا سن قانونا ، هو غير قانون يسنه الانسان . قانون المدبر الاعظم، والاوحد ، لا يحتاج الى نشر ، فهو فى طبيعة الاشياء . وهو فى طبيعة كل الاشياء . وتطيعه كل الاشياء . واذا انت طلبت برهانا على وحدة هذا الوجودكله ، وانتظامه فى سلك واحد، لكان من أول البراهين التى يلقى بها على مائدة البحث قانون هذا التجاذب الذى يعمل فى صمت فى أرض وسماء . وهواء وماء . وهو يعمل فى كل ذى حياة وكل جماد . ويعمل فيها جملة ويعمل تفصيلا . والاحياء التى لهاشىء من اختيار فيما تصنع ، ولها ارادة ، الظاهر فيها أنها هى التى تصنعها ، هذه الاحياء ، لا تكاد تخرق حرمة هذا القانون ، حتى تجد جزاء ذلك توا ، فلا تحقيق ولا تدقيق ، ولا نيابة ولا شرطة ولا قضاء ، بل هو القضاء يصدر حكمه على التو وفى صرامة لاتعرف من الرحمة شيئا . ان الذى يتحدى قانون الجاذبية ، فيمشى من فوق سطح بيت الى الفضاء ، يهوى به هذا القانون فيدق على الارض بعنقه فلا يكاد يمهله ليدرك من عاقبة تحديه لسنة الله شيئا

مدبر الكون أطلق قوانينه ثابتة تعمل فى الكون كله ، ثم كان ماكان

ساقنا الى هذا الحديث ، حديث قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، ان الارض خيل الينا أنها تريد أن تتشكل كرة تامة كاملة ، التى هى منتهى أشكال الجمال عند فلاسفة اليونان ، والجمال عندهم من صفات الكون،ولكنها

لم تبلغ من ذلك ما تريد · لقـــد قاربت أن تكون كرة ، ولكنهـــا ما كادت وتفرطحت عند قطبها قليلا

وساقنا اليه كذلك أنهم زعموا أن مدارالارض،وسائر الكواكب ، حق له ، بحكم كمال الكون وجماله ، أن يكون دائرة ، ولكن المدار أخفق فى أن يكون دائرة ، ولو انه قارب

ولكن فى الحق ان الذى ساقنا الى هذا الحديث ، حـديث هـذه القوانين ، أكبر السوق ، انها القوانين التى تطيعهـا النجوم وســـائر اجرام السـماء (والارض) فى جريانها

أما ان الارض ، فى شكلها ، أو فى مدارها ، أرادت أن تبلغ من الـكمال والجمال غاية ، فقصرت دونها ، فرأى أشبه شىء بأمل ، تحـدوه العاطفـة ، ويحدوه الشعر ، ويحدوه رأى لافلاطون ، الفيلسوف الشاعر ، جميل

ولكن الطبيعة ، أن تكن تعرف الجمـال ، فهى لا تكاد تعرفه هكذا بسيطا ساذجا · ان الجمال الرياضى ، الجمال الهندسى فى الدائرة بسيط سـاذج · والجمال الرياضى ، الجمال الهندسى ، لعله فى الشكل البيضاوى والاهليلجى، أكبر ، لأنه أعقد ، ولو كان أخفى

ومدبر الكون أحسبه لا يهدف الى الجمال سـاذجا بسيطا · انه صـــنع القوانين وأطلقها فى الكون ، لا تشـــذ ، فكان منها الذى كان . ثبات هـــذه القوانين ، فى كل مكان ، وكل زمان هو الاصل الذى جرت عليه الاحـداث وتجرى فى نظام هذا الكون وتنظيمه · وهذا أكثر مايمكن أن يقال

الفصل السابع

الأرض

كرة تدور على نفسها، تفرطح قطباها

ما أسباب هذا، وما نتائجه؟

عودة الى الارض

تحدثنا عن الارض ، بحسبانها كوكبا سيارا ، حديث اجمال ، والآن نعود الى تفصيل ما أجملنا

قد ذكرنا أن الارض كروية الشكل تقريبا ، وأن قطر هذه الكرة يتقاصر كلما ذهبنا به من عند خط الاستواء الى أى من قطبى الارض ، قطبها الشمالى وقطبها الجنوبى • أى ان الارض تتفرطح ونحن فى طريقنا الى القطبين

كذلك ذكرنا ان الارض تدور حول نفسها ، تدور حول محورها • وهى تدور حول محورها مرة واحدة فى اليوم الواحد ، فيتعاقب عليها النور نهارا والظلام ليلا ، فى اليوم الواحد

كذلك ذكرنا أن مدار الارض ، الذى تدور فيه حول الشمس ، ليس دائرة ، الشمس فى مركزها ، ولكنه مدار بيضاوى ، أهليلجى ، قد استقرت الشمس فى احدى بؤرتيه

ونستأنف القول فى ذلك تفصيلا :

القوة المركزية الطاردة

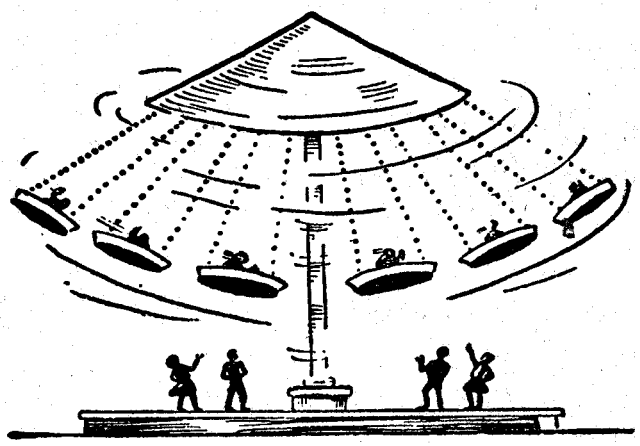
ان كل جسم يدور حول مركز يكتسب قوة تدفعه ، تطرده ، بعيدا عن هذا المركز • وتعرف هذه القوة « بالقوة المركزية الطاردة » ، الطاردة بعيدا عن المركز

مثال ذلك ما سبق أن وصفنا من أمر المقلاع : خيط ، طرفه فى يدك أو هو ملتف حول أصبعك ، والطرف الآخر ربط به حجر • وتحرك الحجر وتدور به حتى يجرى أفقيا فى دائرة • فتحس يدك بشد الحجر على أصبعك • انه يريد أن يترك الاصبع • انها قوة تعمل على استقامة الخيط ، تشد الحجر فتشد يدك • وأنت تبذل ، للاحتفاظ بالحجر ، قوة جذب ، على استقامة الخيط أيضا ، تلغى قوة الشد تلك ، حتى لا يترك الحجر بالخيط أصبعك

فقوة الشد هذه هى القوة المركزية الطاردة • وهى مركزية لأن اتجاهها دائما من مركز الدوران الذى هو أصبعك ، الى الحجر ، حيثما كان من الدائرة

وقد تزيد سرعة الدوران ، فتزيد قوة الشد بزيادتها ، فتزيد أنت من قوة الجذب لتحتفظ بالحجر • ولكن قد تبلغ سرعة الدوران مبلغا تزيد به قوة الشد والجذب (التى تساويها) ، فلا يحتمل الخيط ما به من شد وجذب ، فينقطع

ومثال آخر : الارجوحة الدوارة • وهى عبارة عن قوارب يجلس فيها الصبية ، أو أحصنة من خشب يركبونها ، وكلها معلقة بأسلاك من حديد صلب بمحيط دائرة متينة فى أعلى القوارب والاحصنة . وهذا المحيط يدور مركزه على رأس عمود قائم فى الارض فى أوسط الدائرة • ويدير صاحب الارجوحة الدائرة ، فتدور الاحصنة أو تدور القوارب . ثم تزيد سرعة الدوران فتخرج القوارب والاحصنة عن محيط الدائرة وهى تدور • وكلما زادت سرعة الدوران زاد خروج الاحصنة والقوارب فى الفضاء خارج الدائرة• انها القوة المركزية الطاردة ، تطرد القوارب والاحصنة ، وما عليها من صبية ، خارج دائرة الدوران • وهى قوة تزيد كلما زادت السرعة



ارجوحة تدور : تظهر ما لسرعة الدوران من « قوة مركزية طاردة » . تطرد أجزاء الجسم وهى تدور ، الى الخارج ، بعيدا عن مركز الدورات

ومثال آخر أبسط من هذا وهذا : قف • ثم مد ذراعا منك واحدا ، أو حتى الذراعين ، أفقيا • ودر حول نفسك • فكيف تحس بذراعيك ؟ انك تحس كأن يدك تريد أن تنفصل عن ساعدك • ثم زد سرعة دورانك ، تشتد رغبة يدك فى الانفصال عنك

كذلك العجلة التى تدور حول محور لها • كلما زادت سرعة دورانها ، اشتد ميل محيط هذه العجلة الى البعد عن مركزها • وهو لا يستطيع أن يبتعد لتماسكه • ولكن قد يزيد دوران العجلة حتى يذهب بتماسك محيطها فيتكسر ويتناثر ويصبح خطرا على من حوله

ان القوة المركزية الطاردة ، على غرابة اسمها ، تعمل فى أكثر من وجه من وجوه حياتنا • وهى تعمل حتى فى هذه الارض التى عليها نحن نسكن ، فما الارض الا شىء يدور

ان من المهم أن نعرف شيئا أدق مما ذكرنا عن علاقة هذه القوة ، من حيث مقدارها ، بالدوران ، من حيث سرعته ، ومن حيث عدد لفات الشيء الدائر

لهذا نقول : هب كرة من حديد وزنها ٧ أرطال تدور حول محور ، وهى مرتبطة بالمحور بحبل طوله ٣ أقدام ، وهب ان الكرة تلف لفتين فى الثانية حول هذا المحور ، اذن فالقوة المركزية الطاردة التى بها تشد الكرة المحور (وهى تساوى القوة الجاذبة التى يجذب بها المحور الكرة) تساوى بالتقريب:

$1\frac{1}{4}$ × كتلة الحديد × طول الحبل (أى نصف قطر الدوران) × (عدد اللفات فى الثانية)٢

$= 1\frac{1}{4} \times ٧ \times ٣ \times \frac{٢}{٣}$

= ١٠٥ من الارطال

هذا هو القانون ٠ ودع عنك كيف وجدناه

ومعنى هذا انه كلما زادت سرعة اللف ، سرعة الدوران ، أو بلفظ آخر كلما زاد عدد اللفات فى الثانية ، زادت القوة ٠ وكلما قلت تلك ، قلت هذه

القوة المركزية الطاردة تشكل الارض فتفرطحها

بعد هذا يتضح أمر الارض ، أمر شكلها ٠ ان محورها الذى يصل بين قطبيها أصغر من محورها الذى هو عند أوسطها ، عند بطنها ، عند خط استوائها ٠ الاول طوله ٧٩٠٠ ميل ، والثانى طوله ٧٩٢٦ ميلا ٠ فلماذا برزت الارض ، ولو قليلا ، عند بطنها ، وتفرطحت عند قطبيها ؟

سبب هذا ان الارض تدور

فتفعل فيها القوة المركزية الطاردة التى تفعل فى كل جسم يدور

والارض اليوم جامدة تقاوم أن يتغير شكلها ، ولكنها بالامس البعيد ، البعيد جدا ، كانت أكثر ليونة ٠ كانت عجينة تدور (١) ، تتشكل بالذى يقضى به دورانها

وهى تشكلت وفقا لذلك ٠ ان كل قطعة من مادة الارض تلف ، فى الزمن الواحد ، عددا من اللفات واحدا ٠ ولكن بعد تلك القطع من محور الدوران ليس واحدا ٠ فقطعة من مادة الارض ، عند خط الاستواء (خط عرض صفر) ، بعدها عن محور الدوران ، محور الارض ، بعد أكبر من بعد قطعة مثلها عن خط العرض ٣٠ ، كالقاهرة مثلا ٠ ان القوة المركزية الطاردة عند خط

---

(١) انظر أصل الارض ، وكيف تنشأت ، وأصل سائر الكواكب فى موضع ذلك من هذا الكتاب ، وسيأتى بعد

الاستواء أشد من القوة الطاردة عندالقاهرة،والقوة المركزية الطاردةعندالقاهرة أشد منالقوة الطاردة عنداستوكهلم ، عاصمة السويد ، وخط عرضها ٦٠ ٠ والقوة المركزية الطاردة تنعدم ، فتصبح صفرا ، عند خط العرض ٩٠ ، أى عند القطب ، لأن القطب لا يكاد يدور ٠ انه لا يدور

ومنأجل هذا اشتد بروزالارض ، قديما ، وهىلينة ،عند خط الاستواء ٠ وأخـذ يقل تدرجا ، ذهابا الى القطب الشمالى ، أو الى القطب الجنـــوبى ٠ وبمقدار ما خرجت الارض ببطنها عند أوسطها ، دخلت عند الرأس والقدم٠ ثم انجمدت قشرة الارض فانجمدت على ما كانت وصلت اليه من تفرطح

نتائج تفرطح الارض ودورانها

وينتج عن كل هذا نتائج كثيرة خطيرة منها :

أولا ــ الاشياء تزن عند القطبين أكثر مما تزن عند خط الاستواء

من نتائج ذلك أنالجسم الواحد ، أو ان شئتلفظا علميا فالكتلة الواحدة، تزن عند قطب الارض أكثر مما تزن عند خط الاســتواء ، أى هى أثقل عند القطب منها وهى عند خط الاستواء٠واذا نقلنا هذه الكتلة من خط الاستواء الى القطب فهى تزداد ، كلما سرنا فى هذا الطريق ، ثقلا

ذلك لأن الثقل ، أو الوزن ، ما هو الا قوة ٠ وهى القوة التى تجذب بها الارض ، بجرمها العظيم ، ما على سطحها من أشياء

وقوة الجاذبية ، بناء على ما سبق أن ذكرناه من قانون الجاذبية ، تتناسب تناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين الشيئين المتجاذبين ٠ والقوة التى تجذب بها الارض ما على سطحها من أشياء متركزة فى مركزها ٠ فقوة جذبها لهذه الاشياء تزيد كلما اقتربت هـذه الاشياء من مركز الارض ، وتنقص كلمـا بعدت عن هذا المركز . والكتلة التى عند القطب أقرب الى مركز الارض منها وهى عند خط الاستواء ، فانجذابها الى الارض أكبر ، أى وزنها أكبر

وعامل آخر يؤثر فى هذه الكتلة فيزيد فى هذا الوزن ، فىقوة الانجذاب هذه ، أو ينقص منها٠ ذلك قوة الارض المركزية الطاردة عند موضع هـــذه الكتلة من الارض

والقوة المركزية الطاردة تحاول أنتطرد ما علىالارضوهى تدور منأشياء ٠ تحاول أن تقذف بها بعيدا عن مركز الدوران الذى هو محور الارض ٠ فأثر هذه القوة الطاردة فى الاشياء التى على الارض هوعكسأثر الجاذبية ٠ فالقوة الطاردة تضعف الجاذبية ــ تنقص منها ٠ وهى فاعلة أكثر فعلها عنـد خـط الاستواء ، معدومة عند القطب لأنه لا يدور

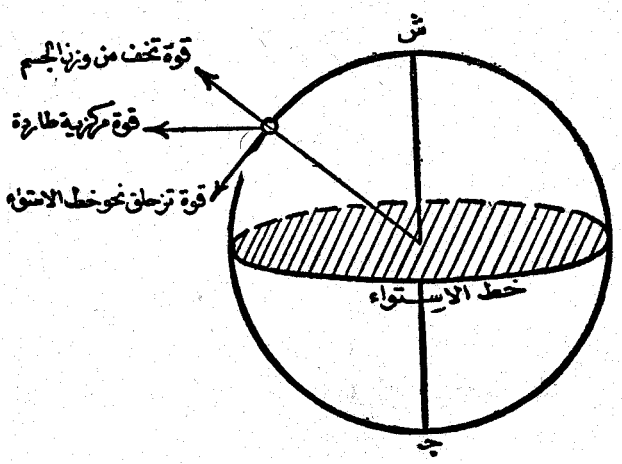
فهذا العامل الجديد يخف بالاوزان عند خط الاستواء ٠وهو لايؤثر فيها، زيادة أو نقصا ، وهى عند القطبين

فتفرطح الارض ، ، ودورانها ، يفعلان فى الاجسام على سطح الارض ، ويفعلان معا ٠ يزيدان الشد معا ، أو ينقصان منه معا

وبسبب هذين العاملين بعد الكتلة لجسم ما على سطح الارض عن مركز الارض، والقوة الطاردة الناشئة عن دورانها ، نجد أن جسما ما نزنه عند القطب (نقيس مقدار شد الارض له) ، فنجد أن وزنه ١٩٠ رطلا ٠ ثم نعيد وزنه عند خط الاستواء ، فنجد أن وزنه نقص رطلا ، أى صار ١٨٩ رطلا (١)

ثانيا ــ لولا دوران الارض حول نفسها لفرغت البحار والمحيطات من مائها

ومن نتائج زيادة جاذبية الارض لما على سطحها من أشياء، عند القطبين، على جاذبيتها عند خط الاستواء ، ان الاشياء التى على سطح الارض تنزلق من حيث الجاذبية أقل ، الى حيث الجاذبية أكثر بفعل الشد القوى . ولقد جاز هذا على الارض لو أنها كرة أو شبه كرة ملساء . وماهى بذلك. ولكنه يجوز على ما فوق سطحها من ماء ، فالماء مائع ذو حركة ٠ واذا فقد كان من المنتظر أن يسير ماء البحار والمحيطات الى القطبين انزلاقا وانحدارا بفعل الجاذبية الاكبر ، فيتجمع عند رأس الكرة الارضية وقدمها تجمعا هائلا ٠ وهو بمقدار



دوران الارض يطرد الاشياء التى على سطحها ، عن سطحها . وهذه القوة المركزية الطاردة (الوسطى) تساوى قوتين : قوة رافعة (العليا) تخفف من جاذبية الارض ، وقوة (سفلى) تزحلق الاشياء الى خط الاستواء

(١) لايكون هذا بالميزان ذى الكفتين بالطبع ، لانه فى هذه الحالة تخف السنجة كما يخف الشىء الموزون ، أو تزيد ، وانما يكون الوزن بقياس مقدار الشد ، كأن يستخدم ميزان ذو زنبرك ، أو نحو ذلك

ما تمتلىء به مناطق القطبين فما دونهاتدرجا ، تفرغ منه مناطق خط الاستواء الى القطبين تدرجا

الى مثل هذا الحال يؤدى منطق القوى . ولكن الارض كرة تدور حول نفسها فيكسبها دورانها على محورها ، كما قدمنا ، قوة مركزية طاردة ، اتجاهها عمودى على المحور ، وهو يحاول أن يبعد بها ، أن يطردها ، عن المحور . وقد رأينا كيف عملت هذه القوة فى عكس اتجاه جاذبية الارض فخففت من وزن الاشياء على سطح الارض . والآن تعمل هذه القوة نفسها ، القوة الطاردة ، فى عكس ذلك الاتجاه الذى قضى المنطق بأن تسير فيه مياه البحار والمحيطات . ان زيادة الجاذبية عند القطبين عنها عند خط الاستواء تميل الى دفع تلك المياه من خط الاستواء الى القطبين . ولكن القوة الدافعة ، وهى أزيد عند خط الاستواء منها عند القطبين ، تدفع بتلك المياه من القطبين الى خط الاستواء

وقد تعادلت القوتان ، قوة الجاذبية وقوة الدفع ، من حيث زحلقة البحار والمحيطات الى القطبين أو خط الاستواء ، بحيث توزعت مياه هذه المحيطات والبحارعلى سطح الارض توزعا نعرفه عادلا

والذى عادل بينهما أن لفات الارض حول نفسها كانت ، من حيث العدد الحاصل منها فى الزمن الواحد ، بحيث لا تتخاذل المياه عن خط الاستواء وتجوز على القطبين ، أو تتخاذل عن القطبين وتجور على خط الاستواء فتغرق ما على أوسط الارض من أشياء وأحياء . وهذا تقدير ، لولاه ، لتغير وجه الارض . فمن ياترى قدره ، وقدره على هذه الدرجة الدقيقة من الضبط والربط ؟

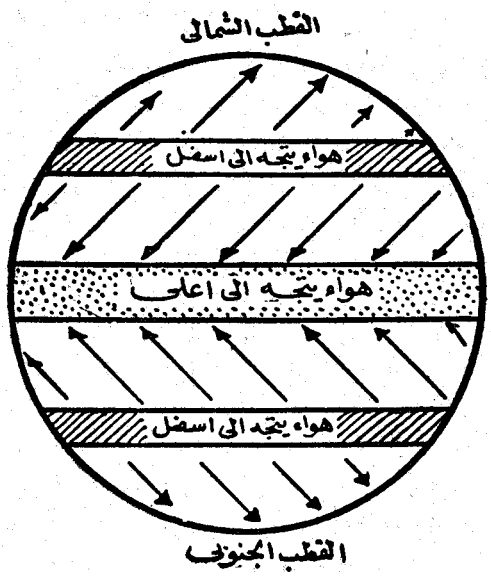
ثالثا ـ دوران الارض يوجه الرياح

ومن نتائج دوران الارض حول نفسها، وهى كرة، أن سرعة دوران المدن، وما بها من منازل ورجال ، ليست سرعة واحدة . فالمدينة التى على خط الاستواء تقطع محيط الارض هناك فى ٢٤ ساعة . فهى تقطع فى الساعة الواحدة ألف ميل تزيد قليلا . ولكن مدينة مثل مدريد ، عاصمة أسبانيا ، وهى على خط عرض ٤٠ ، لا تقطع فى الاربع والعشرين ساعة محيط الارض كله ، ولكن تقطع دائرة أصغر ، هى الدائرة التى تمثل خط عرضها على الكرة ، فسرعة دورانها هى لذلك نحو من ٨٠٠ ميل فى الساعة . ولو ذهبنا أبعد فى الشمال، الى السكا ، بأقصى أمريكا الشمالية ، لوجدنا الارض تدور هناك بسرعة نحو ٥٠٠ ميل فى الساعة . وعند القطب تماما تبلغ هذه السرعة صفرا لانعدام الدوران عنده . وهذه السرعات كلها من غرب الى شرق ، لأن الارض هكذا تدور

واختلاف هذه السرعات فى بقاع الارض يؤثر فى اتجاه الرياح • وخلاصة هذا التأثير أن ريحا ، فى النصف الشمالى من الكرة ، تهب من خط الاستواء شمالا ، تميل الى يمين اتجاهها دائما ، فتصيب الناس فى القاهرة أو لندن فى اتجاه يصفه الناس بقولهم ان الريح تهب الى شمال بشرق ، أو هى تأتى من جنوب بغرب • وان ريحا ، فى النصف الشمالى من الكرة أيضا ، تهب من القطب الشمالى جنوبا • تميل الى يمين اتجاهها أيضا ، دائما ، فتصيب الناس فى لندن أو القاهرة فى اتجاه يصفه الناس بقولهم أن الريح تهب الى جنوب بغرب ، أو هى تأتى من شمال بشرق

أما فى نصف الكرة الجنوبى ، فريح تهب من جنوب الى شمال ، أو من شمال الى جنوب ، تميل دائما الى يسار اتجاهها

وسبب هذا فى كل الحالات أن الريح تذهب الى شمال أو الى جنوب بسرعة هبوبها • ولكن الهواء يدور حيثما كان مع الارض ، وبالسرعة التى تدور بها الارض حيث هو . وهذه السرعة دائما من وغرب الى شرق . فالريح التى تهب، الى شمال أو الى جنوب ، لها ، الى جانب سرعتها شمالا أو جنوبا ، سرعة من



بسبب دوران الارض ، من غرب لشرق ، تنحرف الريح فى النصف الشمالى من الكرة الارضية الى يمين الريح دائما ، والى يسارها دائما فى النصف الجنوبى من الارض

غرب الى شرق • وهى سرعة تختلف حسب الموضع من الارض الذى تبدأ منه الريح هبوبها • فهى فوق الالف ميل عند خط الاستواء ، وهى ٨٠٠ ميل عند مدريد ، و ٥٠٠ ميل عند السكا

والريح بانتقالها ، فى نصف الكرة الشمالى ، الى شمال ، تلقى أرضا لها من سرعة الى الشرق دون سرعتها من أجل هذا هى تصيب للناس هناك ، وهى أكثر ميلا الى الشرق . فيقولون ريح جنوبية غربية ، أى هى تأتى من جنوب بغرب

والريح بانتقالها ، فى نصف الكرة الشمالى ، الى جنوب ، تلقى أرضا لها من سرعة الى الشرق فوق سرعتها ، فهى تتخلف عن مسايرتها شرقا ، وهى تصيب الناس هناك ، وهى أكثر ميلا الى الغرب.فيقول الناس ريح شمالية شرقية ، أى هى تأتى من شمال بشرق

وفى كلتا الحالتين تميل الريح الى يمين اتجاهها شمالا أو جنوبا

وبمثل هذا يستدل على أن الريح ، بالنصف الجنوبى من الارض تميل الى يسار اتجاهها

وكما فى الريح يكون الحال فى الرياح العاصفة الدوارة ، أى الاعاصير ، تلك التى تعصف وهى تدور حول مركز لها منخفض ضغط هوائه . فحركة الارض اذ تدور على محورهاتحدد لهذه الاعاصير الاتجاه الذى عليه تدور . وهى فى النصف الشمالى من الكرة تدور فى اتجاه هو عكس اتجاه تدور عليه عقارب الساعات . وهى فى النصف الجنوبى من الكرة تدور فى اتجاه هو اتجاه عقارب الساعات فى دورانها

والذى يقال فى تيارات الهواء من حيث اتجاهها ، يقال فى تيارات الماء فى البحار والمحيطات . والذى يقال فى أعاصير الهواء يقال فى دوامات البحار. وكلها يختلف ما يقع منها فى نصف الكرة الشمالى عن نصفها الجنوبى

وهذه الاشياء التى تساق على انها نتائج لدوران الارض ، قد تساق على انها براهين على هذا الدوران

رابعا ــ لو دارت الارض حول نفسها أسرع مما تدور تناثرت المنازل وتفككت الارض وتناثرت هى الاخرى فى الفضاء

لقد ذكرنا كيف أن دوران الارض حول نفسها يكسب أجزاءها ، وكذلك كل شىء على سطحها ، قوة مركزية طاردة ، تطرد كل شىء بعيدا عن محور الدوران ، محور الارض . وأن هذه القوة الطاردة تعمل فى عكس اتجاه جاذبية الارض فتخفف من أوزان الاشياء عند السطح . أى تقلل من ارتباط هذه الاشياء بهذا السطح . وكلما أسرعت الارض فى لفاتها حول نفسها ، زادت القوة الطاردة ، فقلت الجاذبية ، وقل ارتباط ما فوق سطح الارض بسطحها . وجذب الارض للاشياء يمحى امحاء عندما تسرع الارض فى لفها فتبلغ به أن تلف اللفة الواحدة على نفسها ، لا فى ٢٤ ساعة ، بل فى ساعة

وأربع وعشرين دقيقة • عند ذلك لاتكون هنـاك قوة تربط الناس والمنازل بالارض ، فتتطاير ، فتذهب كل مذهب • والارض نفسها توشك أن يضيع تماسكها فتتفكك وتتفتت ، وتتناثر فى الفضاء أجزاؤها

ولكن الناس ومساكنهم فى مأمن من هذا ، اذ الواقع أن الارض التى نحن عليها تلف اللفة الواحـدة حـول نفسها فى الاربع والعشرين المعروفـة من السـاعات . والسـنوات لا تأتى بزيادة فى سرعة اللف هـذه ، ولـكنها تأتى بنقص فيها • ومعنى هذا أن الايام على ظهر الارض تطول

ولقد كانت هذه الايام ، فى القـديم الاقدم ، قصـيرة غاية القصر • كان طول اليوم ، لا ٢٤ ساعة ، ولكن أربع ساعات•وتدور الارض وتتم دورتها ، فيكون ليل ويكون نهار ، فى أربع ساعات . كان هذا لما كانت الارض كرة من عجين ، من صخر منصهر ، قبيل أن تتجمد قشرتها ، بعد اقتطـاع القمر منها (١) ، كما يقتطع الرغيف من العجين ، فينفصل عنها ، لتحبسه الارض بما لها من جاذبية ، فتجعله يدور حولها • كان هـذا منـذ ألفى مليون من السنين فما فوقها

ثم كانت القشرة الارضية ، وكان من فوقها الماء • وكانت البحار وكانت المحيطات ، وتراءت على سطح الارض القارات • وفعـل القمر الدائر بماء الارض وفاء لقوانين الجاذبية • فجذب سـطح البحار والمحيطات اليه ، فعلا نحوه • فكان المد • وتدور الارض بهذا الماء ، ليستقبل القمر ماء على سطح الارض غيره . فيصيبه المد بجـذب القمر . ويهبط الماء الاول بعـد أن فاته القمر فيصيبه الجزر من بعد مد • وهـكذا تدور الارض فيتناوب سـطوحها المائية جذب القمر لها شدا • وتكونالارض تدورحول نفسها أسرع ممايدور القمر حولها • ويبعد بعض سطحها اذ يدور عن القمر ، والقمر متعلق بمائه، فيعوق هذا التعلق الارض فى دورانها • ذلك لأن الماء المتعلق يرتطم بمـا يأتى من سواحل المحيطات الصلبة وقيعانها فيعوق من دورانها ، فمندوران الارض

وهو تعويق غاية فى القلة ، ولكنه تعويق على كل حال . كالرجـل يدور حول نفسه ، وتمسك أنت بأطراف ثوبه • وكلما أفلتمن يدك طرفأمسكت بطرف • فهذا يعوق من دوران الرجل حول نفسه

ولكن هذا التعويق القمرى لدوران الارض ، على ضآلته المتناهية ، تراكم على آلاف الألوف من السنين ، فنزل بسرعة الارض اذ تلف حـول محورها الى أن صارت نحوا من سدس ما كانت • كان يوم الارض أربع سـاعات ، فصار أربعا وعشرين

(١) انظر هذا فى موضعه من هذا الكتاب

خامسا ـ لو دارت الارض حول نفسها أبطأ مما تدور لهلك الناس من حر ومن برد

وسرعة دوران الارض حول نفسها ، هذه السرعة القائمة الكائنة اليوم ، هى سرعة توافق ما على الارض من حياة ، حيوانية نباتية بأوسع معانيها

ان الاحياء الدنيئة ، كالبكتريا ، تموت عندما ترتفع الحرارة بها ، ومن أجل هذا نحن نغلى اللبن لنقتل ما به من جراثيم قد تضر شاربه • وقد ننزل بدرجة تسخينه الى نحو ٧٠ درجة مئوية ونطيل مكثه عندها بعض الوقت• والاحياء الاعلى ، فالاعقد ، أكثر حسا بالحرارة من الاحياء الدنيا • وهى تموت دون هذه الدرجة من الحرارة • ومن هذه الاحياء الانسان

كذلك البرودة لها حدود تقف عندها الحياة • ان البرودة لا تحلل المادة العضوية التى تتألف منها الاجسام كما تفعل الحرارة،ولكنها توقف الوظائف الحية وبها تتوقف الحياة ان طال عليها هذا الحال

والارض اذ تدور حول نفسها يواجه الشمس نصفها حينا فيكتسب منها الحرارة ويكتسب الحياة ، بينا نصفها الآخر فى برودة وظلام • فالارض تفقد حرارة بالليل وتكسب حرارة بالنهار • ويتعادل ما تكسب نهارا بالذى تفقد ليلا فتعتدل الحرارة فتكون وفقا لما على الارض من حياة وأحياء

ومن العوامل الكبرى فى ذلك طول اليوم • فاليوم اذا طال ، طال نهاره وطال ليله• واليوم اذا صار مائة ساعة ، بابطاء الارض فى دورانها ، بدل ٢٤ ساعة ، تعرض نصف الارض نهارا ، لحرارة طائلة ، وليلا لبرودة طائلة• فتزيد الحرارة نهارا الى ما لا تطيقه الاحياء،وتزيد البرودة ليلا الى ما لا تطيقه الاحياء

فهذه موافقة كان لابد منها ، بين الحياة كما نعرفها ، وبين صفات وطبائع لما نسميه بالكون الجامد ، أى الذى لا حياة فيه

وليست هذه هى الموافقة الواحدة التى تتطلبها الحياة ، كما نعرفها على هذه الارض • ان هناك موافقات عدة تتطلبها الحياة من هذا الكون الجامد•هى شرائط لا بد من أن تستوفى قبل أن تبدأ الحياة ، وأن تستوفى جميعا،ومعا، فلا يسبق منها سابق ليعقبه لاحق•واجتماع هذه الشرائط لا يكون عن محض مصادفة

أم هو يكون عن محض مصادفة ؟!

واجتماع هذه الشرائط لايكون من غير تدبير وتوجيه وتنسيق ،واستهداف أهداف من أخطرها فى حسباننا ايجاد هذا الحيوان الذى اسمه الانسان ،

وايجاد هذا الوعى فيه الذى أسميناه العقل ، ليعى ويستوعب مما حـــوله من غرائب هذه الاشياء وعجائب هذه الاحداث

أم يكون كل هذا من غير تدبير وتوجيه وتنسيق ؟!

لعل الخير فى ترك هذا الامر معلقا حتى نأتى على طائفة من غرائب هـذه الاشياء وعجائب هذه الاحداث،ثم نستعرضها ، ثم نتأملها مجموعة متناسقة مترابطة متساندة ، ثم ننظر ما يقول الفكر فيها • وان عجـز الفكر عن أن يقول ، نظرنا الى ما يقول الحس الطبيعى فينا والشعور

الفصل الثامن

الأرض
ساعة الكون العظمى

يوم الناس يطول

ان دوران الارض هو مرجع الانسان الاول فى قياس الزمن فى هـذا الوجود الذى هو فيه . ولقد سبق ان ذكرنا ان الارض كانت تـدور ، فى ازمان بعيدة ، بسرعة عظيمة ، ثم تباطـأت الارض فى سرعتها الى الحد الذى نعرفه عنها فى حياتنا هذه الحاضرة

وسرعة دوران الارض حول نفسها لا تزال تصغر من قرون الى قرون ، ولنفس تلك الاسباب . فيوم الناس يطول بتوالى الزمان

ولـكنه طول لا يحسه الناس ، ولا تكاد تحسه الآلات ، لصغره ، الا اذا هو تراكم . ان يوما كان منذ ٤٠٠٠ سنة ، كان اقصر من يوم نعرفه اليوم بنحو من ١/٦٠ من الثانية . ومعنى هذا ان متوسط زيادة اليوم فى هـذه الاربعين من القرون كان ١/٦٠ من الثانية . ولـكن هـذه القرون احتوت على ١٫٤٦٠٫٠٠٠ يوم ، فمجموع هذه الزيادة اليومية المتراكمة ، فى هـذه القرون الاربعين ، هى ١٫٤٦٠٫٠٠٠ × ١/٦٠ ثانية ، أى ٢٤٠٫٠٠٠ ثانية ، أى ٦ ٢/٣ من الساعات

انه بسبب هذا التراكم ادرك الانسان ما فى سـاعة الـكون العظمى من تأخر . ان احداثا فلـكية حدثت فى القرون الذاهبة ، كان من حسن حظ العلم والعلماء ان سجلها انسان ذاك الزمان ، فلما قام الحاضرون بحسابها ، متى كانت ، او متى وجب ان تكون ، راجعين فى حسـابهم الى الوراء ، كشفوا عما فى دورة الارض حول نفسها على القرون من ابطاء

تتارجح الارض ، فيتارجح الزمان

والى جانب هـذا الابطاء الدائم القائم المنتظم فى دوران الارض حول نفسها ، لأسباب أكثرها وأخطرها جذب القمر لمياه البحار والمحيطات ، توجد تغيرات فى سرعة هذا الدوران ، اسراعا او ابطاء ، تصيبه فى غيرانتظام . وقد تصيبه بغتة . كشفت عن هذا ارصاد فلـكية قام بها العلماء فى المائتين والخمسين عاما الماضية . ومن امثلة ذلك ما اصاب هذا الدوران من ابطاء فى عام ١٧٨٥ ميلادية . وجاء عام ١٨٩٩ فأخذت الارض تستعيد ما فاتها . وقد بلغ الاثر المتراكم للابطاء فى دوران الارض حول نفسها ، بين هـذين التاريخين ، اى بين عام ١٧٨٥ وعام ١٨٩٩ ، دقيقة واحدة

ان كل حدث يحدث فى الارض ، فى سطحها او فيما دون سطحها ، يكون من أثره انتقال مادة من مكان الى مكان ، يؤثر فى سرعة دورانهـا . فليس

المد والجزر هو العامل الوحيد فى ذلك . حتى ما تنقله الانهار من مائها ، من ناحية فى الارض الى ناحية ، يؤثر فى سرعة الدوران . وما ينتقل من رياح يؤثر فى سرعة الدوران . وسقوط فى قاع البحار ، او بروز فى سطح الارض هنا او هنا ، يؤثر فى سرعة الدوران

ومما يؤثر فى سرعة هذا الدوران ان تتمدد الارض او تنكمش ، بسبب ما ، ولو انكماشا او تمددا طفيفا لا يزيد فى قطرها او ينقص منه الا بضع اقدام

ساعات تسجل اجزاء الالف من الثانية

وهو تأثير ، على ما راينا ، من الصغر بحيث تعجز ساعات صنعها الانسان عن ادراكه . ان ساعة الارض فى انتظامها ادق من ادق ساعة ذات بندول عرفها الناس . وغير ساعة البندول ساعة الكورت المتبلور Quartz Crystal Clock . والكورت المتبلور صخر هو من حيث تركيبه الكيماوى ثانى اكسيد السيليسيوم . اى هو الرمل الشائع . الا انه صاف ، وكذلك متبلور ، وشديد الصلابة ، وكثير الانتشار بين صخور الارض . والسر فى تبلوره . وساعة الكورت من الضبط بحيث تدرك الجزء من الالف من الثانية الواحدة يزيد او ينقص فى طول يوم . وقد وجدوا بها ان طول اليوم يطول فى الربيع لابطاء فى دوران الارض ، ويقصر فى الخريف لسرعة دورانها ، وذلك فى حدود ٢ ١/٢ جزء من الف من الثانية لليوم الواحد طول العام

وغير ساعة الكورت المتبلور ، الساعة الذرية . وهى ساعة دقيقة جدا . ابتدعها مكتب المعايير القومى بعاصمة الولايات المتحدة

يوم الارض كان ٤ ساعات لا ٢٤ ساعة

وقد يهول القارىء صغر هذه الاجزاء من الزمان . وقد يقترن استصغاره لها ، بالاستخفاف بها . وهو ان فعل فقد فاته خطورة المقادير الضئيلة فى حساب الافلاك . ان عمر الانسان يقاس بالايام والاشهر والسنين ، واحداث حياته تؤرخ بالاعوام . ولكن عمر الافلاك واحداثها تؤرخ بآلاف السنين وبالملايين وبآلاف الملايين . والآلاف والملايين تجمع القليل التافه الذى يحدث فى اليوم الواحد ، الى القليل فالقليل ، فينتج عن ذلك الكثير . وقد راينا كيف ان الزيادة هذه الضئيلة التافهة ، التى لا تكاد تدرك ، فى طول يومنا الحاضر ، خرجنا منها ، رجوعا الى الوراء ، بأن اليوم كان ، فى ازمان سالفة بعيدة ، طوله ٤ ساعات لا اربعا وعشرين

كمال الكون من كمال سننه

ولقد ذكرنا كم يطرأ على هذه المقادير الصغيرة ، المتناهية الصغر ، من تغير، فى حدود هذه الضآلة . وقد ينسب هذا ، على ضآلته ، الى نقص فى الكمال الكونى ، ذلك الكون الذى يجب ان يكون كاملا ، او تتوق الانفس الى ان تراه كاملا فى كماله ، لا تشوبه شائبة من نقص ، مهما صغرت ، حتى هذه التى لا تدركها الا الساعات الكورتية البلورية ، او الساعات الذرية . ولكن الكون ، كما لعلنا سبق ان ذكرنا ، لا يهدف الى ان يكون كاملا فى نتائجه ، وفقا لما يراه البصر الانسانى من كمال ، ولكنه يهدف الى ان يكون كاملا فى اسبابه . بل هو هدف وفرغ من اهدافه ، ومن تقرير اسبابه : تلك القوانين التى سنها ، ثم هو اطلقها فى الكون تعمل فيه . ونعيد القول فنقول انه قد يأتى من اطلاقها ، وهى شتيتة عديدة ، متضاربة احيانا ، شىء ظاهر النظام ، مما يراه البصر الانسانى كمالا . ولكن قد يأتى من اطلاقها كذلك اشياء ظاهرها الاختلاط والارتطام ، فى بصر الانسان ، هى نتائج لاسباب غاية فى الانتظام ، غاية فى الثبات ، تقضى فى محيطها ومجال حكمها ، وتقطع قطع السيف

دوران الارض متناه فى انتظامه

ودوران الارض من الاشياء الظاهرة الانتظام فى البصر الانسانى . بل هو غاية فى النظام اذا ما قرنا تلك الاجزاء من الالف من الثوانى التى بها اختلف ويختلف دوران الارض فى اليوم ، على تناهى صغرها ، بجرم الارض ، الذى هو خمسة آلاف مليون مليون مليون طن ، على تناهى كبره . ان العقل الانسانى ليقف عند هذه الحقيقة ، وهى من امهات الحقائق ، متأملا ، غارقا فى تأمله ، حائرا ، واجما . ان ساعة من معدن او غير معدن ، جرمها جرامات ، تدور فتخطىء فى دورانها فى اليوم بضع ثوان ، نقول عنهااضبط وما اجمل . فما امر ساعة جرمها ملايين ملايين الملايين ، لا من جرامات ، ولكن من اطنان ، تدور فلا تخطىء فى اليوم ثوانى ، ولا اعشار ثوان ، ولكن بضعة اجزاء من الف من الثانية . وتخطئها لاسباب معلومة محسوبة ، فما هى بأخطاء . نعم ، ما امرها ، وما امر كف تدور بها ، تدور بهذا الجرم الهائل ، فى هذا الفضاء الهائل ، فتبلغ به هذه الدقة الهائلة ، بأخطائها هذه التى هى ، بصغرها ، هائلة

محور الارض

موضعه فى كرة الارض غير ثابت
ليس كالنقص دليل على كمال

ليس كذكر الخطأ فى الاشياء ، وتقديره ، دليل على ما فى هذه الاشياء من صحة وضبط وصواب . ان كل شيء فيه خطأ ، خطأ صغير اوخطأ كبير . وقد لا نسميه خطأ ، ولكن زحزحة عما يدل عليه المعنى الكامل زيادة او نقصا . فأنت تشترى الشيء وتدفع لبائعه مائة دينار عدا ، وتحسب انك دفعت مائة دينار ، فلم تزد ولم تنقص . ولكنك اذا فتشت فى الامر ، وفتشت مليا ، ودققت فى الامر ، ودققت مليا ، واستخدمت من وسائل العلم ادق وسائله فى التحليل والوزن ، لخرجت على انك لم تدفع مائة دينار قط ولن تستطيع دفعها . ان كل دينار دفعته من المائة لا يطابق سائر الدنانير التسعة والتسعين ، لا فى مقدار ذهبه ، ولا فى مقدار ما فيه من شوائبه . ومجموع الذهب الذى فى المائة ، ومجموع ما فيها من شوائب لا يمكن ان يتطابق وما قدرت له بأرقام الحساب . ويكفى فى الدلالة على هذا ان نقول ان اثقالا اتخذتها عند الوزن معايير ، فيها الخطأ قل او صغر . وانت تريد ان تدلل على صحة هذه الموازين فتقول ان الشيء وازن مثلا ٥٠ر١٢٣٤ + او — ٠٠٠٠٥ر. من الجرامات ، وتعنى بذلك ان بالوزن خطأ مقداره ٠٠٠٠٥ر. من الجرام ، زيادة او نقصا . وعندئذ تؤمن بأن الوزن صحيح دقيق ، لا لانه صحيح دقيق اطلاقا ، ولكن لان به خطأ ، واننا قدرناه ، وانه ظهر صغيرا

ان الصحة المطلقة التى يتصورها العقل عندما يقول عشرة وعشرين وخمسة وخمسين ، وعندما ينطق بسائر ارقام الحساب ، لا وجود لها فى الحياة ، الا تخيلا وتصورا ، ذلك لان الواحد الكامل من شيء لا وجود له ، ويتراءى لك هذا اذا انت قارنت واحدا من جنس ما بسائر وحداته

لايدل على مقدار التمام والكمال اذن الا ذكر النقص

كذلك لا يدل على انضباط محور الارض ، وشدة ثباته من موضعه من الكرة الارضية ، كذكر انحرافه عن ذلك الموضع

محور الارض صورة فى الخيال

ان الكرة الارضية التى نحملها الى قاعات التدريس بالمدارس ، تلك التى صنعت من ورق مقوى ، رسمت فوقه القارات والمحيطات ، هذا النموذج

من الكرة الارضية يدور على محور من نحاس . فهو محور ثابت الموضع اذن من هذه الكرة الصغيرة ، بمقدار ما يجوز على امثال هذه المتحركات الميكانية من ثبوت

وغير ذلك كرة الارض التى نحيا عليها . انها تدور حول نفسها ، وتدور فوق الـ ٣٦٥ مرة فى العام . ولكل كرة تتحرك محور دوران فى اوسطها ثابت لا يتحرك ، لا شك فى هذا . ولكنه محور لا يرى ، ولا يمسك به ، لانه صورة رياضية لا وجود لها الا فى الخيال . وهو لا سمك له ، لانه ان كان له سمك ، وتحرك مع الارض حول نفسه ، لكان محور الارض قد اختفى فى باطن هذا السمك ، خطا من خلق علم الرياضة تدور حوله الارض اذ تدور

ثبات المحور ثبات القطبين وسائر خطوط الارض

ومحور الارض الذى تدور عليه يثبت موضعه من كتلتها ، ومعنى هذا ثبات طرفيه من سطح الارض ، اى ثبات القطبين فى موضعهما فى شمال الارض وجنوبه . ومعنى هذا ايضا ثبات الدائرة ، التى تلتف حول الارض عند بطنها ، فى اوسط المسافة بين القطب الشمالى والجنوبى ، تلك التى نسميها بخط الاستواء . ومعنى هذا كذلك ثبات الدوائر الاخرى المرسومة توهما على سطح الارض ، موازية لخط الاستواء ، تلك التى نسميها فى الجغرافيا بخطوط العرض ، والتى بمعونتها نعين مواقع المدن وغير المدن على سطح الارض

ثبات القطبين اذن من موقعيهما فى شمال الارض وجنوبها امر ذو خطورة . ولكن النجوم ، وهى ثوابت ، ترصد من مواقع عند خطوط العرض هذه ، فنتائج رصدها من الموقع الواحد على الارض يجب ان لا يتغير بتغير الزمان لو ان قطبا الارض من الارض ثابتان

قطب الارض يتزحزح ٤٠ قدما

وقد دل هذا الرصد على ان القطبين غير ثابتين فى موضعهما من الارض تماما . اى ان محورا تدور عليه الارض لا ينتهى دائما ، فى اعلاه ، او فى اسفله ، بمواقع من سطح الارض ثابتة

وسبب هذا تدخل قوى تعمل فى الارض وهى تدور . حتى تنقل الهواء فى جو الارض ، كتلا عظيمة ، من مكان الى مكان يؤثر فى محور دوران الارض ، ففى موضعه من كرتها ، ففى موضع القطبين منها

ولن نتقصى اسباب ذلك تفصيلا ، وعلاقته بباطن الارض ، وما به من

صلابة وتماسك ومرونة . فقد يكفى لاغراضنا الحاضرة ان نقول ان قطب الارض ، اذ يتزحزح عن موضعه الاوسط من شمال الارض ، لا يتزحزح اكثر من ٤٠ قدما !

مثل فى دقة الكون رائع

لقد انضبط دوران هذا الجرم الارضى الضخم ، الذى يزن نحوا من ٥٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ طن ، العائم فى الفضاء بلا عمد تقيمه ، او سند يسنده ، انضبط الى حد ان قطبه لا يتزحزح اكثر من ٤٠ قدما !

وهل تدرى ما طول هذا المحور الذى لا يتزحزح اكثر من ٤٠ قدما ؟ ان هذا المحور طوله نحو من ٤٠ مليون قدم

ومعنى هذا ان محورا من الصلب ، طوله متر واحد ، تدور عليه كرة ، لا يتزحزح رأسه عن موضعه اكثر من ١ من ١٠٠٠ من المليمتر

ولكن محور الصلب هذا مثل صغير يضرب للتقريب ، يضيع معه عنصر الضخامة الذى هو بعض عناصر الاعجاز

اننا نهدف فى هذا الكتاب الى ايضاح ما فى الكون من وحدة ولكن كذلك من اهدافه ايضاح ما فى الكون من ضبط ودقة

وهذا مثل يضرب لايضاح درجة الدقة والضبط التى يسير عليها الكون

انها القوانين تفعل ، وتشمل ، ولا تبالى

وهذه الدقة ما بلغت الغاية الا باظهار ما فى حركة الكون من ازورار عن الكمال ، وهو بدوره ازورار بلغ الغاية من الصغر . وهو لم يأت عفوا . وهو لم يأت جزافا . بل جاء نتيجة قوانين فى الكون واحدة دائمة ثابتة ، تعمل معا ، ولا تبالى اجاءت نتائجها مما قد يعده الانسان كمالا او لا يعده. والرجل العالم القح لا تبهره ، فى مثلنا هذا ، ان الارض تدور على هذه الدقة المتناهية ، بقدر ما يبهره ان القوانين قائمة ثابتة خالدة ازلية سرمدية، وانها تملأ الكون اجمع . وهذا معنى يحسن ان لا يمل احد من تكراره ، فهو معنى ، فى معنى الوحدة ، ضخم عظيم

ماذا لو استقام محور الارض

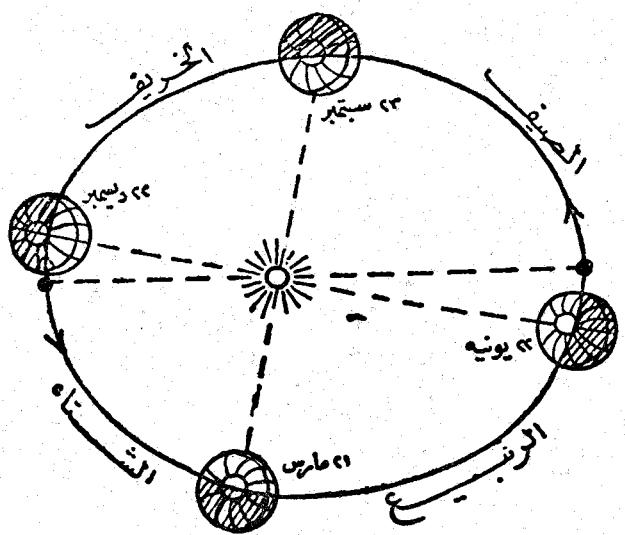
ان الارض تدور حول نفسها ، والارض تجرى فى مدارها حول الشمس ، وتجرى ومحورها الذى عليه تدور حول نفسها ، مائل . مائل على هذا المدار الذى تدور حول الشمس فيه . فلو ان الارض رجل ، لكان رجلا ممن يتكفأون دائما فى مشيهم وجريهم الى امام . الرأس دائما سابق ، والرجلان متخلفتان

الا ان محور الارض يميل دائما فى اتجاه واحد ، لا يتغير ، فى اى موضع كان من مداره

فماذا يا ترى كان يحدث لو استقام هذا المحور ، فكان دائما عموديا على مداره . فكان كالرجل الذى يسير على استقامة دائما ، وقار جسمه عمودية على سطح الارض

ماذا يحدث لو استقام محور الارض ، وجرت الارض فى مدارها حول الشمس فى دائرة ، الشمس مركزها ؟

اذن لاختفت على الارض الفصول ، ولم يدر الناس ما صيف وما شتاء ، وما ربيع وما خريف . ان بعد اى بقعة من سطح الارض عن الشمس سيظل عندئذ طول العام واحدا . والزاوية التى تضرب بها اشعة الشمس اى بقعة من سطح الارض ستظل واحدة ، ومعنى هذا ان حرارة تصل من الشمس على مدار العام ستظل واحدة . ان هذه الزاوية لها أكبر الخطر فى تقدير ما يصل الى الارض من حرارة . ان ضربة تأتيك عمودية على وجهك قد تفقدك الوعى ، وغير ذلك ضربة تأتيك بانحراف



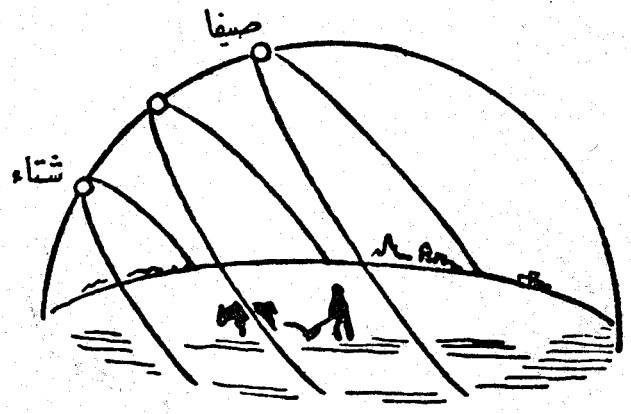
مدار الارض حول الشمس ، والفصول ، وهى لسكان النصف الشمالى من الكرة الارضية . والارض فى الشتاء أقرب الى الشمس

وستظل بقاع الارض تختلف فيما بينها ، حرارة وبرودة بسبب هذه الزاوية على الاكثر ، وبسبب اختلاف بعدها عن الشمس كذلك . فبقاع خط الاستواء ستأتيها الاشعة عمودية فتحتر . وبقاع القطب تأتيها الاشعة

بانحراف فتكون اقل حرارة ، فهى ابرد . ولـكنهما حرارة او برودة تثبتان للبقعة الواحدة طول العام

ولـكن ما هكذا حال الارض

ان الارض تميل برأسها (رأسها نصف كرتها الشمالى) دائما ، تميـل بمحورها ، وهى تدور حول الشمس . وهى تميل بهـذا الراس دائما فى اتجاه واحد ، وهى مقبلة نحو الشمس ، او وهى مدبرة



فى الشتاء تجنح الشمس الى الافق الجنوبى ، فتصل اشعتها الينا مائلة وفى الصيف تصعد الى أوج السماء فتصل اشعتها الينا عمودية أو تكاد

وهى فى اقبالها ورأسها مائل نحو الشمس ، تقع اشعتها على هذا الراس عمودية فيحتر . وهى فى ادبارها ، ورأسها مائل فى غير اتجاه الشمس ، تقع اشعة الشمس على هذا الراس بانحراف فيحتر قليلا ، فيكون ابرد . وهو اذ يحتر يكون صيف . واذ يبرد يكون شتاء . وهو فى منتصف هذين الوضعين يكون بين بين ، فيكون ربيع ان كان من بعـده صيف ، ويكون خريف ان كان من بعده شتاء

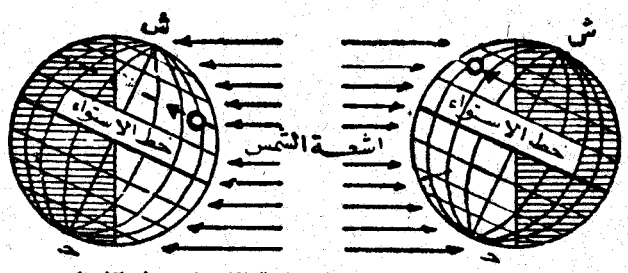
وبنو الناس على الارض يعرفون الصـيف باقتراب الشـمس من اوج السماء ، فأشعتها اكثر عمـودية عليهم ، واحر ضربا لهم . وهم يعرفون الشتاء بنزول الشمس الى الافق ، فأشعتها اكثر ميلا عنهم ، وضرباتهـا اخف وطـأة

والناس تحسب ان الارض ، بحسبانها كوكبا يدور حول الشـمس فى مدار بيضاوى ، الشمس فى احدى بؤرتيه ، تكون فى الصيف فى الموضع من مدارها الاقرب الى الشمس وتـكون فى الشـتاء فى الموضع من مدارها الابعد من الشمس . ذلك فيما يختص بنا نحن سكان النصف الشمالى من الارض

وهذا خطأ . ان العكس هو الصحيح . ان بعد الارض عن الشمس شتاء (يناير) يبلغ نحوا من ٩١ر٣٠٠ر٠٠٠ ميل . ويبلغ فى الصيف (يوليو) نحوا من ٩٤ر٥٠٠ر٠٠٠ ميل . فالفرق بينهما ٣ر٢٠٠ر٠٠٠ ميل ، اى نحو من ٣ ١/٢ فى المائة من المسافة كلها . وهو فرق اثره فى احرار الارض وابرادها ضئيل اذا هو قورن بأشعة تقع رأسية على سطح الارض ، او تميل فتنحرف

وسبب آخر لحر الصيف وبرد الشتاء : ان رأس الارض ، وهو فى الصيف اكثر ميلا الى الشمس واقبالا عليها ، يبقى فى اشعتها مدة اطول . فنهاره طويل ، وليله قصير . وعكس هذا يجرى شتاء

والحديث هنا عن نصف الكرة الشمالى وساكنيه



الارض فى وضعها لنا ، سكان نصف الكرة الشمالى ، فى الشتاء ، حين تضربنا أشعة الشمس مائلة.وفى الصيف، حين تضربنا عمودية أو تكاد

ان استواء محور الارض يؤدى الى استواء الفصول ، وهذه رتابة

وان ميل محور الارض ادى الى اختلاف الفصول ، وهذا تغيير وتبديل

ولسنا نقف لنوازن بين رتابة وتبديل ، فهذا شأن الناس ، وشأن امزجة الناس . والباحث فى الامر يقول الكثير اذا شاء ان يربط هذا الامر بعيش الناس ، وانفس الناس

ولكن الامس بهذا الموقف الذى نحن فيه من الارض ان نتساءل : هل هكذا تميل محاور سائر الكواكب ، وغير الكواكب من اجرام السماء ؟ ان تكن كذلك كلها تميل ، فهذا معنى من معانى الوحدة جديد ، يضاف الى معان سابقة واخرى لاحقة

الفصل التاسع

جوف الأرض

من نار .. بلا نور

اعمق منجم حفروه

لمعرفة ما فى جوف الارض لابد من الدخول فى جوفها لنرى ما فيه . ولكن من دون ذلك استحالة ظاهرة . واذ امتنع علينا علم مافى الارض مشاهدة ، وجب أن نتحول الى علم ما بها استنتاجا

ان الناس تحفر فى الارض بحثا عن الذهب وغير الذهب، واعمق منجم حفروه بلغ عشرة آلاف قدم ، أو نحوا من ثلاثة كيلومترات عمقا ، أو نحوا من ميلين عمقا . عمق قليل ، لاشك فى هذا ، لا يبلغ الا نحوا من ١/٢٠٠٠ من نصف قطر الارض ، ومع هذافقد عرفنا من دراسة هذا العمق شيئا خطيرا عن الحرارة فى باطن الارض . ان درجة الحرارة تزيد كلما تعمقنا فى الارض . وعرفنا هذا ، لا من هذا المنجم وحده ، بل من اشباه كثيرة له ، وكذلك من ثقوب ثقبناها عميقة فى بضعة آلاف موضع مفرقة على سطح الارض . فظاهرة ارتفاع الحرارة كلما تعمقنا فى الارض ظاهرة عامة ، لا تختص ببقعة فى الارض دون بقعة

الناس تسلق عند عمق ٢ ونصف كيلو متر ، ثم تشوى

ومن هذه الدراسات تعلمنا أيضا أن الحرارة تتناسب تناسبا مطردا مع العمق ، وانها تزيد ٣٠ درجة مئوية لكل كيلو متر عمقا ، أى ٣ درجات لكل مائة متر . ولكن متوسط درجة الحرارة عند سطح الارض ٢٠ درجة . واذن فنحن نبلغ درجات غليان الماء ، أعنى ١٠٠ درجة ، عند عمق كيلو مترين ونصف تقريبا . ونحن قد بلغنا فى المنجم الذى ذكرنا ، وهو منجم للذهب فى افريقية الجنوبية ، عمقا أكثر من هذا ، ومعنى هذا أن العمال عند هذا العمق تسلق سلقا ، ومن بعده تشوى شيا . ولكنهم حموا العمال ، من سلق وشى ، ومما قارب السلق والشى ، بأجهزة مكيفة للهواء بلغت نفقاتها مئات الالوف من الجنيهات

ثم ينصهر الصخر

فلو اننا فرضنا اطراد الزيادة فى الحرارة باطراد العمق ، اذن لبلغنا عند نحو عمق ٥٠ كيلو مترا من سطح الارض درجة انصهار الصخر ، وهى تقع مابين درجة ١٢٠٠ مئوية ودرجة ١٨٠٠ مئوية

ومن دلائل الحرارة بجوف الارض ما ينفجر فى بقاع من سطحها من نوافير ماء ساخن باخر ، وما ينثقب سطح الارض عنه من فوهات براكين يفيض منها الصخر حمما منصهرة . ولقد قاسوا درجة حرارة هذا الصخر المنصهر وهو

فى فوهات براكينه فوجدوا له درجة ١٢٠٠ ، وهى درجة تتفق مع أن مأتاه من عمق ٥٠ كيلو مترا أو نحوها

فالكرة الارضية ، بناء على هذا ، تتألف من قشرة كروية جامدة ، سمكها نحو ٥٠ كيلو مترا ، تلتف حول قلب للارض ، من نار حامية ، من صخر مصهور

ومعنى هذا أن لب الارض سائل

جوف الارض له صلابة الفولاذ

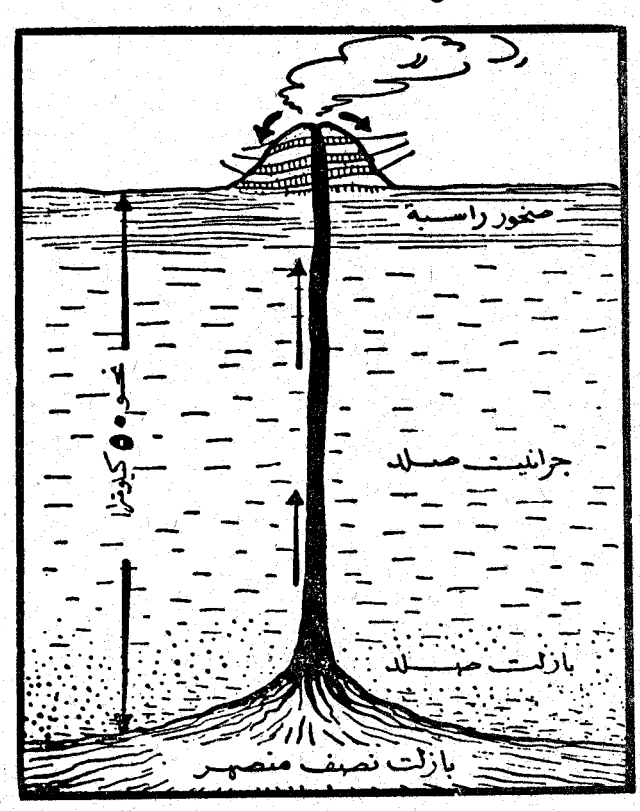
ولكن يتناقض مع سيولة لب الارض ظواهر تدل على أن هذا اللب له صلابة وتماسك فوق صلابة الزجاج وتماسكه بل فوق صلابة الفولاذ . دل على ذلك فيما دل ما حدث ويحدث فى الارض من زلازل . فمن مراكز هذه الزلازل تخرج موجات ارتجاف تسرى فى الارض ، يرقمها ويسجلها الراقمون فى المراصد حيث كانوا من سطح الارض . ومن هذه الموجات ما يمر ببطن الارض فيدل عليه . ومنها ما يمر بسطح الارض فيدل عليه . واذا كان موضع التسجيل بعيدا عن مركز انطلاق الزلزلة ، مرت الموجات بجوف الارض فيما تمر به ، ومن دراسة هذه الموجات التى مرت وتمر فى جوف الارض استدلوا على أن هذا الجوف له صلابة فوق صلابة الفولاذ

وهنا يتساءل المرء : كيف تكون صلابة مع سيولة ؟

والجواب قد يكون أننا هنا نتحدث عن جوف للارض منصهر سائل ، ولكنه واقع تحت ضغط هائل . ان الضغط على عمق ٥٠ كيلو مترا يبلغ ٢٠٠٠٠ ضغط جوى اى نحو ٣٠٠ ألف رطل تقع على سطح كل بوصة مربعة فما بال الضغط عند ٥٠٠ كيلو متر ، أو عند الالف أو الالفين من الكيلومترات، أو عند مركز الارض وهو على بعد ستة آلاف من الكيلومترات فما فوقها عمقا . ان مادة جوف الارض ، وهى واقعة تحت هذه الضغوط العالية ، تنضم جزئياتها أو ذراتها انضماما يذهب بميوعتها ، فتتخلق وتتطبع وتنقل موجات الزلازل بمثل ما يتطبع ويتخلق وينقل الفولاذ والزجاج

ولكنك ان رفعت هذا الضغط ، ظهرت طبيعة جوف الارض : مادة سائلة منصهرة . وهى هكذا تظهر عندما يزيد سطح الارض برودة، فينكمش، فيتشقق، فتعفى هذه الشقوق مصهور الصخر فى بطن الارض من ضغط واقع عليه فيمتد فيها . وقد تمتد الشقوق الى سطح الارض فيمتد وراءها الصخر المنصهر فيخرج متدفقا من سطحها بركانا يقىء حمما

ومتوسط كثافة الارض يبلغ ضعف كثافة الصخور التى منها تتألف قشرة الارض . ومعنى هذا أن جوف الارض له من الكثافة أضعاف ما لسطح الارض من كثافة ، وهى تبلغ فى لب الارض عشرة أضعاف كثافة الماء أو اثنى



رسم ايضاحى لبركان ثائر

عشر ضعفا . وبينا قشرة الارض ، تحت ما على الارض من رواسب ، تتألف من صخور ثقيلة كالجرانيت ، يعقبه البازلت ، يغلب أن يتألف لب الارض حول المركز من معادن ثقيلة كالحديد والنيكل (١)

(١) للعلماء آراء عن جوف الارض مختلفة ،منها القديم ومنها الحديث الاحدث ، ولكن مهما اختلفت هذه الآراء فهى لا تؤثر شيئا فيما نستهدف من اثبات وحدة هذا الوجود ، وما فيه من تنسيق وتدبير وراءهما جميعا ، على ما سوف ندعى مشيئة واحدة

الارض : صخورها وعناصرها

ليس للانسان من الارض الا قشرة رقيقة على ظهرها

تحدثنا فى ايجاز عن جوف الارض ، فتحدثنا بذلك عن الكثرة الكبرى من الارض ، لان أكثر الارض جوف . فالسطح الذى نستطيع ان نلمسه يدا ، أو نراه عينا ، أو نكشف عنه حفرا ، شيء من حيث السمك يتضاءل كل التضاؤل اذا قرناه بسمك الارض ، بقطرها . ومع هذا فعلى هذه القشرة ، الكبيرة السمك فيما تعودنا نحن ، بنى الناس ، أن نقدره من سموك ، الضئيلة السمك بالقران الذى يتصل بالارض من سموك وأبعاد ، على هذه القشرة نحيا ، ومنها نستمد العيش ، وعليها ومنها يحيا كل حيوان ويستمد عيشه ، وفى تربتها ينبت النبات ، غذاء لكل من درج على هذه القشرة من كل ذى حياة وذات حياة

وان تكن فى جوف الارض حركة ، ففى هذه القشرة الف حركة وحركة . ولا أقصد حركة الاحياء ، ولكن أقصد حركة الجماد

الماء والهواء والشمس تغير من قشرة الارض

ان هذه القشرة الارضية فى حركة دائمة ، ففى تغير دائم . يهتز البحر بالموج فيؤثر فيها . ويتبخر ماء البحر ، تبخره الشمس ، فيصعد الى السماء فيكون سحبا تمطر الماء عذبا ، فينزل على الارض متدفقا ، فتكون السيول وتكون الانهار ، تجرى فى هذه القشرة الارضية فتؤثر فيها . تؤثر فى صخرها فتحله ، فتبدل فيه من صخر صخرا . وهى من بعد ذلك تفتته وتسحقه . وهى من بعد ذلك تحمله وتنقله . ويتبدل وجه الارض على القرون ومئات القرون وآلافها . وتفعل الثلوج الجامدة بوجه الارض مايفعل الماء . وتفعل الشمس بوجه الارض ما يفعله الماء والريح ، بما تطلق على هذا الوجه من نار ومن نور . والاحياء على ذلك تغير من وجهها كذلك . ويغير منها ما ينبثق فيها من جوف الارض من براكين

العالم الجيولوجى يحدثك عن صخور الارض

وتسأل عالم الارض ، العالم الجيولوجى ، عن صخور هذه القشرة فيعدد لك من صخورها الشيء الكثير . ويأخذ يحدثك عن انواعها الثلاثة الكبرى

يحدثك عن الصخور النارية ، تلك التى خرجت من جوف الارض الى ظهرها ، صخرا منصهرا ، ثم برد . ويضرب لك منها مثلا بالجرانيت والبازلت. ويأتيك بعينة منها يشير لك فيها الى ما احتوته من بلورات ، بيضاء وحمراء أو سوداء ، ويقول لك ان كل بلورة من هذه تدل على مركب كيماوى ، له كيان بذاته ، فهذه الصخور أخلاط . ويلفت فكرك الى أنه من هـذه الصخور النارية ومن أشباهها تكونت قشرة هذه الارض عندما تمت الارض تكونا فى القديم الاقدم من الزمان . ثم قام يفعل فيها الماء هابطا من السماء أو جاريا فى الارض ، أو جامدا فى الثلج ، وقام يفعل الهواء ويفعل الريح ، وقامت تفعل الشمس ، قامت جميعها تغير من هذه الصخور ، من طبيعتها ومن كيميائها ، فولدت منها صخورا غير تلك الصخور حتى مايكاد يجمعها فى منظر أو مخبر شىء

وقد يزيد العالم الجيولوجى حديثا فيذكر لك أن قاعدة القارات ، تلك القاعدة التى لا تبين لانه غطاها وجه الارض المتغير ، هذه القاعدة من جرانيت، ثم هو يذكر لك أنه فى قاع البحار والمحيطات يوجد البازلت ، فهو من تحت الجرانيت قابع ، وهو منه أثقل . وقد يقول لك « لانه منه أثقل » ، ضاغطا على « لانه » ، يريد أن ينبهك أن ثقله هو السبب فى هبوطه يوم كانت مادة الارض منصهرة مائعة

وينتقل بك الجيولوجى الى الصنف الاكبـر الثانى من الصخور ، الى الصخور التى أسموها بالمترسبة أو الراسبة . وهى تلك الصخور التى اشتقت بفعل الماء والريح والشمس أو بفعل الاحياء ، من صخور أكثر فى الارض اصالة، وأعقد . وأسموها راسبة لانها لا توجد فى مواضعها الاولى . انها حملت من بعد اشتقاق من صخورها الاولى ، أو وهى فى سبيل اشتقاق ، حملها الماء أو حملتها الريح ، ثم هبطت ورسبت واستقرت حيث هى من الارض

ويضرب الجيولوجى مثلا للصخور الراسبة بالحجر الجيرى الذى يتـألف منه جبل كجبل المقطم ، ومن حجره تبنى القاهرة بيوتها . ويقول لك انه مركب كيماوى يعرف بكربونات الكلسيوم ، وانه اشتق فى الارض من عمـل الاحياء أو عمل الكيمياء . ويضرب لك مثلا بالرمل ويقول لك أن أكثره أكسيد السيلسيوم ، وانه مشتق كذلك . ومثلا آخر بالطفل والصلصال ، وكلها من أصول سابقة

كيف تولدت تربة الارض ، فزرع الانسان

وتسأل عن هذه الاصول السابقة التى منها اشتقت تلك الصخور الراسبة، على اختلافها ، فتعلم انها الصخور النارية . بدأت الارض عندما انجمد سطحها من بعد انصهار ، فى قديم الازل ، ولا شيء على هذا السطح المنجمد غير الصخر النارى . ثم جاء الماء وجاءت البحار وتفاعل الصخر النارى والماء ، وشركهما الهواء، شركهما غازات متفاعلة، وشركهما رياحا عاصفة. وشركتهما الشمس ، نارا ونورا . وتفاعلت كل هذه العوامل جميعا ، وفقا لما أودع فيها من طبائع ، فغيرت من صخر نارى صلد ، غير نافع ، الى صخر نافع . صخر ينفع فى بناء المساكن ، وصخر ينفع فى استخراج المعادن . وأهم من هذا ، وأخطر من هذا ، أستخرجت من هذا الصخر النارى الصلد ، الذى لا ينفع لحياة تقوم عليه ، استخرجت تربة ، رسبت على سطح الارض ، مهدت لقدوم الاحياء والخلائق

ان الجرانيت لا ينفع لحرث أو زرع أو سقيا ، ولكن تنفع تربة هشة لينة خرجت منه ومن أشباه له . وبظهور التربة ظهر النبات . وبظهور النبات ظهر الحيوان ، وتمهدت الارض لقيام رأس الخلائق على هذه الارض ، ذلك الانسان ...

ولو شئنا لزادنا العالم الجيولوجى حديثا ، وزاد علما ممتعا طريفا

ولكن هذه التفاصيل سوف تزحمنا ونزحمها وسوف تنسينا الغاية التى نستهدفها من ايضاح ما فى هذا الكون من وحدة

عناصر الكون من عناصر الارض

ان الارض بعض الكون . وليس أظهر فى وحدةالاشياء ، وما نبغى من ابانة الوحدة فى أصولها ، كالبحث فى وحدة تركيبها . ونحن نبغى الآن التعرف على أصول منها تركبت الارض ، لنقرنها بعد ذلك بأصول منها تركب سائر الكون ، لنقول بعد ذلك انها أصول سواء ، فى تركيب أرض أو تركيب سماء

والذى يهمنا الساعة من تركيب الارض ، ليس هو صخور تركبت منها ، ومركبات تألفت منها هذه الصخور ، ولكن عناصر تركبت منها هذه المركبات وتألفت منها بعد ذلك الصخور

ان العناصر التى تألفت منها قشرة الارض ، بلغت نحوا من التسعين عنصرا . ولكن الكثير من هذه العناصر غير ذى بال ، فهو فى الارض قليل الوجود نادر وبلغ الشائع فى الارض من العناصر نحوا من عشرين عنصرا . يتقدمها جميعا من حيث الكثرة الاكسجين ، يتبعه عنصر السلكون ، ومن السلكون

والاكسجين تتركب أكثر رمال الصحراء . ويتبعهما فى الانتشار عنصر الالمنيوم . وهذه العناصر الثلاثة تؤلف ، متركبة ، أكثر تربة الارض . يجيء من بعد ذلك الحديد فالكلسيوم والصديوم فالبوتسيوم فالمغنسيوم فالادروجين وهلم جرا

ولسوف نذكر هذا ، وأكثر من هذا ، عندما نتحدث عن عناصر يتألف منها الكون أجمع

ولسوف نرد مواد الكون جميعا الى عناصر واحدة

ولسوف نرد ، حتى هذه العناصر جميعا ، الى أصل أو أصول واحدة .

فهل شيء ، فى معنى الوحدة ، أبلغ من هذا ؟

ولكن صبرا صبرا

الفصل العاشر

جو الأرض
بحر من هواء نعيش فى أعماقه

من الهواء أنفاسنا والاجسام

ان الارض كرة تلفها قشرة من صخر
وتلف أكثر الصخر ، طبقة من ماء
وتلف الصخر والماء جميعا طبقة من هواء

وهى طبقة من غاز سميكة ، كالبحر ، لها أعماق . ونحن ، بنى الناس ، والحيوان ، والنبات ، نعيش فى هذه الاعماق هانئين بالذى فيها

فمن الهواء نستمد أنفاسنا ، من أكسجينه . ومن الهواء يبنى النبات جسمه ، من كربونه ، بل من اكسيد كربونه ذلك الذى يسميه الكيماويون ثانى اكسيد الكربون . يبنى النبات جسمه من اكسيد الفحم هذا . ونحن نأكل النبات ، ونأكل الحيوان الذى يأكل النبات ، ومن كليهما نبنى أجسامنا . بقى من غازات الهواء النتروجين ، أى الازوت ، فهذا لتخفيف الاكسيجين حتى لا نحترق بأنفاسنا . وبقى بخار الماء وهذا لترطيب الهواء . وبقيت طائفة من غازات أخرى ، توجد فيه بمقادير قليلة ، هى ، فى غير ترتيب ، الارجون والهليوم والنيون وغيرها . ثم الادروجين . وهذه تخلفت على الاكثر فى الهواء من بقايا خلقة الارض الاولى (١)

لولا ضغط الهواء لخرج من أجسامنا ماؤها وفسدت الدماء

نحن اذن على سطح الارض، فى أعماق هذا البحر الغازى ، سعيدون . وبشىء آخر نحن كذلك فى هذه الاعماق سعداء . ذلك ضغط هذا الهواء فى هذه الاعماق . انه يضغط على كل شىء ، وعلى أجسامنا ، بثقل منه نحو من كيلو جرام على السنتيمتر المربع الواحد من جلودنا وظاهر أغشيتنا ، أو فوق هذا القدر ببضع عشرات من الجرامات . وهذا الضغط يحفظ علينا دماءنا وماءنا ، وعلى سائر الحيوان ، فلا يخرج من أغشية ومن جلود

تقيدنا بالارض ،ولصالحنا كان القيد

ونحن مقيدون بالارض ، والانسان يكره القيد ، ولصالح الانسان كان هذا القيد

ان الانسان لو ذهب فى الارض سفلا طمره الصخر ، ولو زاد تسفلا سلقه بطن الارض . وان ذهب سفلا فى البحر أغرقه البحر . وهو ان ذهب فى الهواء

---

(١) لغازات الهواء وظائف اخرى غير ماذكرنا ، منها وظائف تتصل بوقاية الحياة من التلف . وسوف نذكر كل ذلك فى كتابنا ، « مع الله فى الارض » . فنحن فى كتابنا هذا الحاضر نتركز على الارض بحسبانها كوكبا من بين كواكب ، لامنبت حياة ، الا ماتدعو اليه الضرورة من ذلك

علوا ، كان لعلوه حد · ان الهواء فى هذه الاعالى يتخفف · ويقل اكسيجينه فيتعذر التنفس · ويدخل الصاعد فى الهـــواء فى أدوار الموت · ومن أولها فقدان الوعى

عن حكمة آذن كانت جاذبية الارض ، وكان ربط الناس بسطح هذه الارض

حتى الطير ، وهو حر فى انطلاقه ، لحريته حدود ، هى حدود كل ذى حياة على هذا الكوكب

لماذا ازرقت السماء ؟

وشىء آخر يسديه الينا هذا الهواء : ذلك النور المنتشر نهارا فى الفضاء ، وزرقة هذه السماء

ان نور الشمس ينفذ الينا بعد نفاذه من هذه الطبقة السميكة التى فوقنا من هواء · وهو يلقى جزئيات الهواء فيتشتت عند لقائها · ونور الشمس به ألوان قزح ،قوس قزح، أحمروبرتقالى وأصفروأخضر وأزرق ونيلى وبنفسجى. وهى ألوان تمثلها موجات · وهى موجات طويلة فى الطرف الاحمر من هـذا الضيف ، وهى قصيرة فى الطرف الازرق ، وشبه الازرق ، منه

ان الضوء كله يتشتت جزء منه عند اصطدامه بجزئيات الهواء ، فتكون منه تلك النشوة التى تغمرنا نهارا من رؤية ما نرى من الكون وقد غمره هـــذا الضياء

ولكن اللون ذا الموج الاقصر ، اللون الازرق وشـبه الازرق ، أكثر تشتتا بالهواء من اللون الاحمر · فاللون الازرق يصل الينا مشتتا ، ولسائر ألوان الطيف غامرا ، ومن أجل هذا تظهر السماء لنا ، نهارا ، وفى الصحو ، زرقاء

لماذا احمرت الشمس عند غروب وعند شروق ؟

وتغيب الشمس أو تطلع · وهى فى غروبها وشروقها ، يحول بيننا وبينها طبقة من الهواء أسمك ، وأسمك كثيرا · ذلك لان أشعتها تدخل طبقة الهواء أفقية أو تكاد فتمر فى هواء أكثر · وفى هذه الطبقة السميكة أكبر السمك ، يتشتت اللون الازرق على عادته أكثر التشتت ، ولكنه يضيع فى هذا السمك الكبير قبل أن يصل الينا ·· وبذلك تظهر الشمس حمراء

وكيف كان الشفق ، فى امساء واصباح ؟

والشمس من بعد غروب ، ومن قبل شروق ، يصل الينا ضياؤها شفقا · انه ضياؤها ولكن لا يصل الينا مباشرة · أنه يصل أولا الى الطبقات العالية من الهواء الجوى فيتبعثر على جزئيات هذا الهواء ، فيصل الينا ضياء غير مباشر · ضياء تكسر ، فحاد عن سبيله ، فسلك سبيلا الينا فيما سلك من سبل ·وهو

ضياء بحكم الحال ضعيف . والشفق باق ما مست أشعة الشمس من طبقات الهواء طبقة . ومن بعد ذلك ، غروبا ، أو من قبل ذلك ، شروقا ، يخيم على الارض ظلام حالك ، الا نورا يأتيها من النجوم أو يأتيها من القمر في الساعات التي يبين فيها

انه لولا هذا الغلاف الهوائي الجوي ما كان للارض شـــفق ، ولانقلب نور الشمس على الارض ظلاما دامسا ، بغتة ، عند غروب . أو لانقلب ظلام الليل نورا باغتا ، عند شروق

لولا الهواء لرأينا النجوم ظهرا

وأعجب من هذا وهذا ، انه لولا هذا الهواء الذي يلف الارض لرأينا نجوم السماء نهارا جهارا . لرأينا نجوم السماء ظهرا . لرأيناها ظهرا ، نقاطا من ضياء في صحيفة من السماء ســـوداء . ورأينا الشمس على هذه الصحيفة السوداء قرصا أبيض ، لا أقل ولا أكثر

ان الهـواء هو الذي يبعثر ضـوء الشمس نهارا، فيحجب عنا أضواء تأتي من نجوم السماء. وهو يرينا السماء بيضاء ، وما هي ببيضـــاء . ان الذي ابيض انما هو هذه الطبقة من الهواء

واذا نحن علونا في الهواء ، حتى تركناه وراءنا ، نهارا، اذن لوجدنا أنفسنا في ظلام . واســـتحال النهار ، بدون هواء ، الى ليل . وتراءت النجوم في السماء كما تتراءى في سماء ليل . والشمس نفسها تتراءى كنجم ، ذي قرص كبير ، ومن حولها سواد . انه سواد الليل . انه سواد بنهار

لا هواء بعد ٥٠٠ ميل

ونتحدث عن طبقة هذا الهواء ، ونتحدث عن صعودنا فيها حتى نفوتها . فكم نصعد حتى نفوتها

قلنا ان الهواء يخف كلما صعدنا، لان جاذبية الارض له تقل كلما بعد عنها. والضغط يقل . ولو ان ضغط الهواء كان واحدا اذن لكان سمك الهواء نحوا من خمسة أميال . ولكن تخففه هذا المتدرج يصل به الى نحو من ٥٠٠ ميل . ولكنه قبل ذلك يتخفف تخففا كبيرا . وهو من بعد ذلك يقل قلة تقـرب من العـــدم

ان قطر الارض ، عند خط استوائها ، يبلغ نحو ٨٠٠٠ ميل . فقطرها مع غلافها الهوائي يبلغ اذن نحو ٩٠٠٠ ميل

نتحدث عن الهواء استهدافا لوحدة الكون

تحدثنا عن جو الارض ، جوها الهوائي ، لنفع هذا الحديث في ذاته. ولكنا تحدثنا على الاكثر لنفعه عند مقارنة هذا الكوكب الارضي بسائر الكواكب ، زحفا الى الهدف الاول من هذه الاحاديث ، ذلك ايضاح ما في الكون من توحيد، على الرغم من المتشابه فيه والمتفارق

عمر الارض

عمر الفرد من الناس على هذه الارض ستون عاما ، أو سبعون ، أو ثمانون، وقد يتجاوز المائة • والناس تتساءل عن أعمارها • ثم ينمو الوعى فيهم فيخرج بهم عن أعمارهم الى أعمار ما حولهم : هذه التربة ، هذه الرمال ، هذه الجبال، هذه الانهار ، هذه البحار ••• بل هذه الارض كلها ، بل هذه الشمس ، بل هذه النجوم ، بل هذا الكون أجمع

ويرى الانسان الكون فى تغير ، فيحسب ، بحكم الطبع ، انه لأمد لا لأبد• وينظر الى الوراء فيحدس انه عند شىء ما ، وفى زمن ما ، بدأ

الاقدمون وعمر الارض

ورجم القدماء فى عمر الارض ما رجموا • وكان أقربهم ظنا ، لما ظن العلم والعلماء ، الهنود القدماء . جاء فى كتب الحكمة القديمة عندهم ان الدنيا خلقت فى يوم •وهو يوم من أيام برهما • وبرهما عندهم اله ، وهو أول الثالوث (برهما ، فشنو ، سيفا) الذى تتمثل فيه القوة فى هذا الكون ، وهو مصدر هذا الوجود

ويوم برهما ، هذا الذى خلقت فيه الدنيا ، قدروه بـ ٤٫٣٢٠٫٠٠٠٫٠٠٠ عام . وقسموا اليوم الى ١٤ ساعة ، كل ساعة مقدارها ٣٠٨٫٤٤٨٫٠٠٠ عام ، يضاف اليها ١٫٧٢٨٫٠٠٠ من الاعوام هى شفق هذا اليوم • ومن بعد شفق يبدأ الليل • وعند الليل يدخل هذا الكون المحدود فى لانهائية هذا الوجود

وتسأل الهندى البرهمى : ففى أى ساعة من هذا اليوم نحن الآن ؟ فيجيئك الجواب اننا فى الساعة السابعة ، أى فى نحو ظهر هذا اليوم • وأنا ، بناء على هذا التقويم ، فى السنة الـ ١٫٩٧٢٫٩٤٩٫٠٤٨ منذ أن كانت الارض

فهذا الرقم هو عندهم عمر الارض بالسنين

والعجيب فى الامر ان هذا الرقم قارب أن يكون الرقم الذى خرج به العلماء على أنه عمر الارض . فعمر الارض عندهم ، منذ بردت قشرتها من بعد انصهار ، هو ٢٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠ أى بليونان من السنين ، أو يزيد

وأنت لابد سائل كيف عرفوه • واليك الجواب

عمر البحار على ظهر الارض

ان أول شيء استدلوا منه على عمر الارض هو عمر ما عليها من بحار مالحة. ان ملوحة البحار تزداد عاما بعد عام . تخرج الشمس الماء من البحار عذبا ، وتجريه الرياح سحبا ، ثم هو يهطل على الارض اليابسة أمطارا ، فيغمر جبالها ويجرى فى سهولها أنهارا ، ثم هو يعود الى البحار مرة أخرى . ولكنه يعود وقد حمل من ملح الارض اليابسة ، من شتى صخورها ، ما حمل

وقدروا حجم مافى بحار الارض من ماء فكان ١٫٥٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠ كيلومتر مكعب

وقدروا ملوحتها فكان متوسطها ٣ جرامات فى كل مائة من الماء حجما

وقدروا ما فى هذه البحار من ملح فبلغ نحوا من ٤٠ ألف مليون مليون طن

وقدر الجيولوجيون كم تحمل مياه الامطار والسيول والانهار ، من ملح الى هذه البحار ، كل عام فكان نحوا من ٤٠٠ مليون طن

وبالقسمة البسيطة يخرج لنا أن عمر البحار ١٠٠ مليون عام

ويتقدم الزمن فيكون اعتراض على مقدار ما يدخل البحار من ملح كل عام. اعتراض يختص بالتحاليل ، وأوان التحاليل ، وانه قل منها ما يجرى والانهار فى فيضانها . وكذلك اعتراض على الاصول . ويقفز عمر البحار من مائة مليون عام الى ٢٥٠ مليونا

هذا على زعم ان أثر الاملاح فى صخور الارض ظل واحدا فى الاحقاب المختلفة من الزمان . ولكن ، هل كانت الاحقاب واحدة فى تزويد البحار والمحيطات بملحها ؟

وينظرون الى الجبال الحاضرة ، وما نحر الماء منها ، وما صب فى البحر . وينظرون الى تواريخ الجبال كما سجلها الصخر . ويعلمون انه كانت جبال وانبطحت ، وأخرى فانبطحت ، وانه جاء على الارض أحقاب غمر فيها ماء البحر الكثير من الارض ، فقل تزويد الماء العذب له بما يحمل من الصخر الجاف اليه من ملح . فملوحة حقبتنا هذه الحاضرة أشد ، وما استمده البحر فى حقب من الزمان سالفة أخف

ويقفز عمر البحار ، وهو من عمر الارض ، فى التقدير ، بناء على هذا ، الى ١٥٠٠ مليون عام ، أو نحوها

وعمر الارض ؟

لابد أكثر من ذلك . فهذا الماء كله كان بخارا . وهو انتظر طويلا حتى بردت الارض ، فبلغت دون درجة غليان الماء ، وعندئذ تكثف البخار فكان منه الماء وكانت البحار

عمر الصخور على سطح الارض

تقدير تقريبى لا شك فى هذا ، تقدير عمر البحار هذا

ويطلب العلماء طريقة أدق

لو ان فى الصخر ساعة ، ظلت تدق من يوم أن كان الصخر سائلا ، الى يومنا هذا ، لا يؤثر فيها دفء ولا برد ، ولا تؤثر فيها زلزلة أو سكون ، لقرأنا هذه الساعة اليوم ، وعلمنا منها عمر الصخر ، فعمر الارض

ووجدوا هذه الساعة آخر الأمر

انه اليورانيوم اذ ينحل

ان الدنيا كلها سمعت باليورنيوم • ان القنبلة الذرية انما هى قنبلة يورنيوم • واليورنيوم معدن ، أو كما يقول الكيماويون فلز • وهو عنصر • وهو فى القنبلة الذرية يهيأ بحيث ينشق ، بحيث تنشق ذرته ، أو على الأدق نواته ، فى نحو منتصفها ، فيتحول الى عناصر لها ذرات أو نويات دون نواة اليورنيوم ثقلا ، ودونها شحنة ، فاليورنيوم ، ذلك الذى وزن ذرته ٢٣٥ ، ينشق ، فيما ينشق اليه ، الى عنصر البريوم المعروف ، بل الى صورة من صوره ، وهو عنصر وزنه الذرى نحو ١٣٧ • وكذلك ينشق الى كربتون ، وهو غاز معروف ، وهو عنصر وزنه الذرى نحو ٨٤

تتهتك الذرة اليورنيومية اذن ، وتتكسر ، ومن الكسرالناتجة تتألفعناصر أصغر ذرة • ولكن أوزان هذه الكسر التى اليها تكسرت ذرة اليورنيوم ، اذا جمعناها جمع حساب ، وأحصيناها ، وجدناها تقل وزنا عن مقدار اليورنيوم الذى به بدأنا

فأين ذهب هذا الفرق ؟ أين ذهبت هذه المادة الناقصة ؟

انعدمت ؟

لا • وانما تحولت الى طاقة أنتجت قوة هائلة ، هى قوة القنبلة الذرية اذ تتفجر

وكما يتحول اليورانيوم يتحول أخوه ، الاقل منه ثقلا ، ذلك الثريوم

وكلاهما فلز . كلاهما معدن . ووزن ذرة اليورنيوم ، أو من أوزانها ، ٢٣٨ . ووزن ذرة الثريوم ٢٣٢

وكلاهما يوجد فى الطبيعة ، فى صخور الارض

واليورنيوم يتحول فى الطبيعة غير تحوله هذا الذى ذكرنا عند ذكر القنبلة الذرية • ان فى القنبلة الذرية تنشق ذرة اليورانيوم عند نحو نصفها غالبا ، ومن أجل هذا يخرج منها عناصر ذراتها قريبة الوزن من نصف ذرتها•أما فى

الطبيعة ، وبين صخور الارض ، فتنشق ذرة اليورنيوم الى رصـــاص ، وهو معدن ، والى الغاز المعروف ، ذلك الذى استخدم لحفته يوما فى رفع المناطيد ، ذلك الهليوم • وهو أخف العناصر بعد الادروجين

وكما يتحول اليورنيوم فى الصخر ، يتحول الثريوم

ساعات فى الصخر أدق ألف مرة من ساعات الارض

ومن العجيب : أن تحولهما الى الرصاص يجرى بانتظام على الزمن عجيب• يجرى بسرعة بطيئة ، نعم ، وهى غاية البطء . ان جرام اليورنيوم يعطى ، وهو يتحول ، فى العام الواحـد جزءا من ٠٠٠ر٠٠٠ر٦٠٠ر٧ جزء من الجرام رصاصا ، والجرام الواحد من الثريوم يعطى جزءا من ٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٢٨ جزء من الجرام رصاصا • سرعة غاية فى البطء ولكنها منتظمة • تنتظم انتظاما لا تعرفه ساعات الارض ، ساعات الناس

ومن العجيب : ان هذا التحول يجرى على هذا الانتظام الرائع رغم كل شىء، فلا تؤثر فيه حرارة ، ولا يؤثر ضغط ، مهما علا • الا أن تبلغ الحرارة بلايين الدرجات ، كما حسب عالم ، والا ان يبلغ الضغط بلايين من ضغوط كضغوط جونا هذا الارضى

فتلك هى الساعة ، بل الساعات ، التى أودعها صانع هذا الصخر ، بطن الصخر ، فكشفنا عنها ، وقرأناها • ومنها أحصينا كم من السنين مضت منذ أن تكون هذا الصخر

أحصينا الصخر ، كم فيه من يورنيوم وثريوم • وأحصينا كم يصحب هذا اليورنيوم والثريوم من رصاص • وحسبنا كم من السنين كفت ليتحول هـذا القدر من يورنيوم وثريوم الى هذا القدر من الرصاص

وخرجنـــا للصخور على أعمـــار متفاوتة ، قارب أقصـــاها أن يكون ٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٢ من الاعوام

فألفا مليون من الاعوام هو عمر الصخر

وألفا مليون من الاعوام هو عمر الارض منذ أن بردت قشرتها فكانت صخرا

ولكن ، كم استغرقت الارض المنصهرة لتبرد ؟

ان عمر الارض على كل حال فوق البليونين من الاعوام

عظـــــة

ان فى كل هذا لعظة لقوم يتفكرون

ان دنيا الناس جميلة ، دنيا الحياة ، دنيا الشراب والطعام ، دنيا الانفاس. وهى عجيبة . وهى رائعة . ولكنها قصيرة . والذى يذكر منها الناس قليل ، لقصر الاعمار . ونحن نسمى عصور ما قبل الاسلام ، وعصور ما قبل المسيح، بالعصور العتيقة . ومصر الفرعونية نتحدث عنها فنقول مصر القديمة ، لانه مضى عليها بضعة آلاف من السنين

ودنيا الصخر أطول . تلك الصخور التى عايشت الارض منـــذ كانت ، وتطورت ، ليت لها ذاكرة تعى ، ولسانا ينطق ، فيحدثنا عن تفصيل ما كان، فى كل حقبة من أحقاب ذلك الزمان

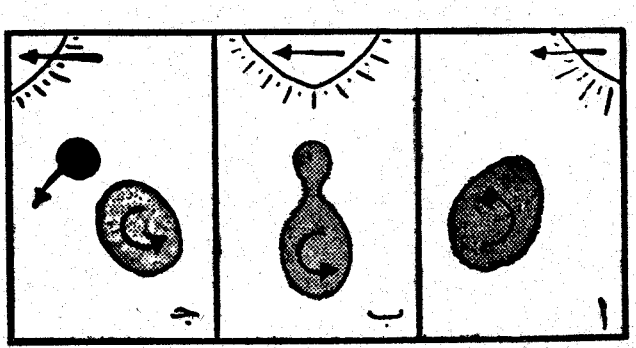
وتلك الذرات اليورنيومية ، وأخواتها الثريومية ، تلك التى عاصرت الارض فى نشأتها ، حق عليها ، كما حق على الناس ، الفناء . ولكنها قاومت هـــذا الفناء ولا تزال تقاوم ، قاومته الف الف الف عام ، بل مئلين من هـــذه الاعوام

أمنا الارض تلد طفلا

انه القمر ..

نعم انه القمر . قطعة اقتطعت من الارض ، والارض لا تزال مائعة . فان صح هذا ، فعمر القمر من عمر الارض ، من عمر قشرتها ، يوم بدأت تتجمد

والذى اقتطع هذه القطعة من الارض الشمس . اجتذبت اليها من الارض طرفا ، ظل يبرز ثم يبرز ، حتى اذا تهيأ للانفصال ، انفصل . كقطرة صغرى من ماء تنفصل عن قطرة كبرى . وكانت الارض تدور ، تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس ، فظل فصيلها ، طفلها ، يدور حول نفسه ، ويتبعها ، فيدور معها حول الشمس



تولد القمر من الارض : جذبت الشمس قطعة من الارض ، وهى مائعة ، ظلت تنجذب ثم تنجذب ، حتى انفصلت عن الارض . هى القمر . ودارت كما دارت الشمس والارض من غرب الى شرق ..

واستقر القمر اليوم على بعد من أمه الارض متوسط ٢٣٨٨٦٠ ميل ، ولنقرأه مقربا ٢٤٠٠٠٠ ميل . وقطر الارض نحو من ٨٠٠٠ ميل . فبعد الارض عن القمر نحو من ثلاثين قطرا من أقطار الارض

وقطر القمر نفسه نحو من ٢١٦٠ ميلا ، فهو يزيد قليلا عن ربع قطر الارض

والارض أثقل من القمر ٨٢ مرة

نذكر هذا كله لننسب الوليد الى أمه ، لتتكون فى ذهن القارىء صورة قريبة من حال هما عليه اليوم فى السماء . وهو حال لا شك تغير كثيرا عن حال كان لهما فى سالف الايام . الايام البعيدة التى نحصيها بآلاف آلاف السنين

ما أشبه الوليد بأمه

وأول شيء يهمنا ، فيما نهدف من ايضاح وحدة الكون ، ما بين الارض والقمر من تشابه فى التركيب • ان القمر اقتطع من الارض • وعلى هذا الفرض وجب أن يكون تركيبه كتركيب الارض

ويقول العلماء انه اقتطع من سطح الارض ، والارض على وشك انجماد • ولا تزال فى سطح الارض حفرة هائلة تشهد على هذا الاقتطاع • فذلك هو الحوض ، الذى فيه الماء الغمر ، الذى يعرف بالمحيط الهادى

وانجمد القمر من بعد ذلك ، فوجب أن يشبه الارض من بعد انجمادها

وننظر الى القمر بالمناظير الحديثة،ونأخذ له بها صورا،وننتهى بأن نقول : ما أشبه الوليد بأمه • وهو ان اختلف عنها ، فلأسباب نعلمها كان هذا الاختلاف

بالقمر وهاد وجبال ، وفوهات براكين

ان القمر تراه بالعين المجردة ، بغير منظار ، فتجد فى وجهه ، وهو بدر كامل ، بياضا يختلط به سواد • وجرى خيال الناس شططا ، أو تفكها ، فخالوا ان للقمر وجها كوجه الرجل • وقالوا الرجل الذى بالقمر يفعل ويفعل • واتخذوا من بقع السواد التى تراها العين فى القمر عيونا • واتخذوا أنفا وفما

وكشفت المناظير والصور الفوتوغرافية عن هذا السواد فاذا بها منخفضات هائلة ، فى سطح القمر ، تحيطها مرتفعات كالجبال • وهى وهاد متسعة أشبه شيء بنجاد الارض • ورآها أسلافنا ، بمنظاراتهم القاصرة ، فحسبوها بحارا ، وما هى ببحار . وظللنا نحن الى اليوم نسميها بأسماء بحار سماها بها الاسلاف وصلا للذى كان

ويكون القمر هلالا ، ويزحف نور الشمس على جانبه المظلم ، فتتراءى فيه نقاط بيضاء قبل أن يأتيه فيعمه الضياء • انها قمم الجبال علت ، فنالت من الشمس نورا قبل أن ينال سائر ما حولها من وهاد

وتطلع الشمس على هذه الجبال ، أو تغيب عنها ، فترمى وراءها بظلال لها، تطول عند بزوغ الشمس أو غروبها ، ثم تتقاصر • تماما كما تطول ظلال لجبال الارض عند شروق وعند غروب ، ثم تتقاصر ضحى ، وتتزايل أو تكاد ظهرا

وتتقاطر هذه الجبال فيكون منها سلاسل كسلاسل جبال الارض • وأسموها بأسماء جبال الارض ، فسلسلة جبال الالب ، وسلسلة جبال القوقاز وهلم جرا • وتعلو فى هذه السلاسل قمم قد تبلغ ٢٦٠٠٠ قدم فوق ما يحيطها من

سهول • وأعلى قمة فى الارض ، قمة جبل افرست بالهملايا بالهند ،٢٩٠٠٠ قدم (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٢ ملزمة الصور)

وفوهات فى القمر أشبه شيء بأفواه البراكين ، لها شفاه قامت حـــولها كشفاه البراكين ، وعدوا من هذه الافواه على سطح القمر الظاهر لنا ثلاثين ألفا

ليس فى القمر هواء ولا ماء

ونعود فنقول بعد هذا ما أشبه الوليد بأمه

ولكن الوليد لا يشبه أمه فى كل شيء • ان للارض جوا ••• غطاء يلفها من هواء • وما بالقمر جو ، وما به غطاء من هواء

ولسبب ظاهر كان للأم غطاء ولم يكن للوليد غطاء

انه جرم الارض وجرم القمر • اختلفا جرما ، فاختلفا جذبا • ان الارض تجذب ما على سطحها ، ومن على سطحها بقوة ، هى ستة أمثال قوة يجـذب بها القمر ماعلى سطحه . كبرت جاذبية الارض عند سطحها لما فوق سطحها من جو ، من هواء ، فاستطاعت له حبسا . وصغرت جاذبية القمر ، لصغر جرمه ، فلم تستطع لجوه ، ان هو كان ، حبسا

وبغياب الجو غاب الشفق عن القمر • فالقمر تطلع الشمس عليـــه بنهار باغت ، وتغرب عنه بليل باغت • ويمر القمر بنجم وراءه ، ونرقب ضـــوء النجم وهو يختفى وراء القمر ، وننتظر من هواء قد يكون عند طرف قرص القمر ، حيث يختفى النجم ، أن يلعب لعبه المعتاد فى ضوء النجم ، فيشتته ، فيحمر ، كما تحمر شمس الارض عند غروب ، فلا نجد من احمرار شيئا • ويختفى النجم اختفاء باغتا حاسما

ليس فى القمر اذن هواء

وليس فيه ماء • ومن الماء سحاب • فليس فيه سحاب

على سطح القمر الموت والفناء

انه صحراء بلقع • وانه لخراب يباب • ولا نقول ينعق فيه البوم • فحتى البوم لا يقوى فيه على حياة

والهواء والماء ، على أرضنا هذه ، قد تعاونا على تفتيت الصخر وتشتيته ، وحمله وترسيبه ، حتى كانت من ذلك تربة أمكن فيها الزرع • وتعاونا على نحر الجبال والنجاد ، وملء الوهاد ، فلا تكاد تجد فى شيء كان على الارض أو هو كائن الا أثرا لهدم وأثرا لبناء

وأنت على القمر لا تجد شيئا من ذلك • غاب عنه الماء وغاب الهواء وغابت

الرياح ، فغاب التفتت والتشتت ، فالجبال فيه باقية على خشونتها ، باقية على قسوتها ، لم تكد أن تتثلم حدودها ، أو تنبرى أطرافها . والساحات فى القمر لا تزال مبسوطة تحوطها حوائط لا تزال قائمة عارمة تتحدى النازل اليها

وغاب الهواء ، وغاب الماء ، وحضرت حرارة الشمس المحرقة وما بها من أشعة قاتلة • ان الجو على الارض حمى الناس من كثير من ويلات الشمس • ان أشعة الشمس لا تصل الناس على الارض الا وقد صفاها الهواء من خبيث ما فيها ، وهى تصل الى القمر بكل الذى فيها من شر واتلاف وافناء

الارض تتراءى فى سماء القمر قمرا

وذكرنا الشمس ، وكيف تشرق على القمر وتغيب • ولم نذكر الارض

هكذا تتراءى الارض فى السماء لساكنى القمر ، لو أن له سكانا . تتراءى قمرا يعكس أشعة الشمس الى جبال القمر ووهاده

ان الارض تفعل للقمر ، ما يفعل القمر للارض • كل يعكس الى كل نور الشمس فيتراءى قمرا

ولو انك على سطح القمر ، ونظرت الى الارض لوجدتها قمرا فى كبد السماء · وهى تدور فى السماء بمثل الاوجه التى يدور بها القمر فى السماء، فتكون هلالا ، فبدرا ، فهلالا . وهى تتراءى ، وهى بدر ، أكبر من بدر القمر فى سمائنا مرات أربعا . ولها مثل ضيائه ستون مثلا . انها مرآة عظيمة عاكسة ، يزيد من حسن عكسها ان جوا يلفها·فالاجواءتحسن عكسا للضياء

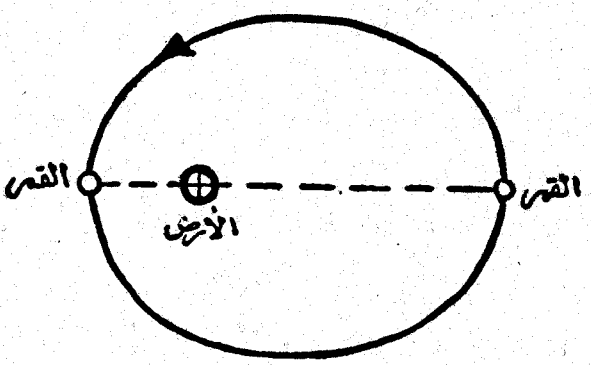
ويبدو القمر فى سمائنا هلالا ، ويضىء الهلال ويظلم سائر القمر . وحق علينا أن لا نراه · ولكنا نراه ولو فى شىء كثير من اعتام · فبأى نور نراه · اننا نراه بنور نحن اليه من الشمس عكسناه · بنور من الشمس عكسته أرضنا اليه · أفليست الارض للقمر قمرا !

القمر يدور ، كالارض والكواكب

ثم لنرجع الى حركة القمر نكشف ما بينه وبين الارض من تشابه ، هو بعض سبيلنا الى التعريف بوحدة الكون

ان الارض تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس

وكذلك يدور القمر حول نفسه ، ويدور حول الارض · وهو يتبع أمه فى دورانها حول الشمس



مدار القمر حول الارض ، وهو اهليلجى (مبالغ فى تفرطحه) ، والارض فى احدى بؤرتيه

ومدار الارض ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج · انه مدار بيضاوى احتلت الشمس احدى بؤرتيه · وكذلك مدار القمر ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج · انه مدار بيضاوى احتلت الارض احدى بؤرتيه · ويبعد القمر عنا حتى ليكون بعده ٢٥٢٧١٠ ميلا · ويقترب منا حتى ليكون بعده ٢٢١٤٦٣ ميلا · تنقص المسافة بيننا وبين القمر أكثر من عشرها ، ومع هذا لا نحس للقمر باقتراب أو بابتعاد

ويستغرق القمر فى اكمال دورته حول الارض ٢٧ ١/٢ من الايام . ولكنها الارض تكون فى أثناء هذا دارت بالقمر حول الشمس فتغير موضعها،ووجب على القمر أن يلاحقها ليكون فى موضعه بالنسبة لها عندما بدأ دورته حولها أول الشهر • وهو يلحق بهذا الموضع بعد نحو يومين فيكون قد مضى علىأول دورته نحو من ٢٩ ١/٢ من الايام

والقمر يدور فى مستوى حول الارض ، تدور الارض فى مستوى غيره حول الشمس • أنهما يكادان يتطابقان ، فميل المستوى على أخيه يبلغ نحوا من ٥ درجات

وكما مال محور الارض على مستوى مداره ، فكذلك مال محور القمر على مستوى مداره ، الا أنه أقل ميلا

ودارت الارض حول نفسها ، ودار القمر حول نفسه

ولكن الارض تقطع مدارها حول الشمس وتتمه بعد أن قد دارت حول نفسها نحوا من ٣٦٥ مرة هى الايام • والقمر يقطع مداره حول الارضويتمه فى شهر قمرى ، ولكنه أثناء هذا لا يكون قد دار حول نفسه الا مرة واحدة

ومن أجل هذا لا نرى منه الا وجها واحدا ، الا أن يتأرجح فنرى منجوانب هذا الوجه ، من ورائها ، أطرافا • أنه يواجهنا بوجه واحد كلما دار ،ويأبى أن يعطينا ظهره • فليس فى الناس ، من أموات وأحياء ، من رأىللقمر ظهرا

والشمس تدور فى سمائنا من شرق لغرب•وما تدور ، وانما الارض هى التى تدور على نفسها ، من غرب لشرق • وكذلك يدور القمر على نفسه من غرب لشرق

والارض والقمر كلاهما يدور فى مداره من غرب لشرق • أن « من غرب لشرق » قاعدة هذا الوجود • فلنذكرها عندما نذكر الوحدة

فهذه قصة القمر ، ما أشبهها بقصة الارض ، وبقصص لأجرام فى الكون خرى ، تعمل فيها ، فى الاصول ، سنن لهذا الكون واحدة

الفصل الحادى عشر

الكواكب السيارة

الكواكب السيارة قديماً وحديثاً

من من الناس ، ممن تثقف ، فى قديم الزمان وحديثه ، لم يسمع بعطارد، وبالزهرة وبالمريخ وبالمشترى وبزحل ؟ انها أجرام سماوية خمسة أضاءت فى السماء منذ الازل الانسانى كما أضاءت النجوم

الا فرقا واحدا

أضاءت النجوم فى رقعة السماء ، وثبتت فى مكانهـا من تلك الرقعـة . وتحركت الكواكب السيارة فوق هذه الرقعة ، فاختلفت مواضعها ، ودل هذا الاختلاف على ماعلى الرقعة من نجوم ثوابت . فالكواكب كل يوم وكل شهر وكل عام فى موضع . فهى دائبة السير . انها الكواكب السيارة . وسائر أجرام السماء النجوم الثوابت

ولكن القمر كذلك سار فوق رقعة السماء ، وسارت الشمس

ورأى القدماء فى حركات هذه السائرات غير مانراه اليوم ، ظنوا أنها حول الارض تدور . وتقدم بنا العلم فرأينا أنها الخمسـة جميعـا حول الشمس تدور

ودارت الارض حول الشمس ، فعن ذلك كشف العلم الحـديث، فكانت الارض الكوكب السادس . ودار القمر حول الارض . فلم يكن كوكبا ، بل صار تابع كوكب ، هو الارض . انه قمر . وكل ما دار حول كوكب وكواكب فهى أقمار

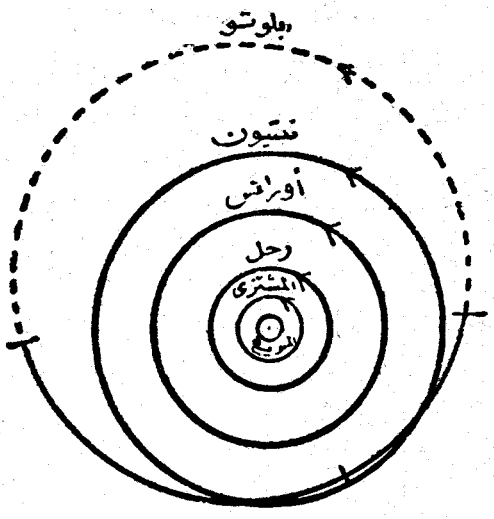
وكشف العلم عن عطارد بأنه أقرب الكواكب، يدور حول الشمس ، تليه الزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشترى ، فزحل . ان زحل أبعـد الكواكب القديمة وأرفعها . أفمن أجل هذا قال المعرى :

زحل ، أشرف الـكواكب دارا من لقـــاء الردى على ميعاد

على أن العلم الحديث كشف عما هو أبعدمن هذه الكواكب،واذا أرفع وأشرف . كشف عن الكوكب أورانس ، هو يلى زحل . اكتشف عام ١٧٨١ . وكشف عن الكوكب نبتيون ، وهو يلى أورانس . اكتشف عام ١٨٤٦ . وكشف عن بلوتو وهو يلى نبتيون . اكتشف عام ١٩٣٠ . ولقد سبق أن وصفنا كيف كان ذلك تصديقا لما تنبأ به العلم

فهذه كواكب تسعة

سوى طائفة كبيرة من كواكب سيارة صغيرة ، كويكبـــات ، تقع ما بين



مدارات الكواكب السيارة حول الشمس ، بداخلها مدارات المريخ والارض والزهرة وعطارد ، ضاق عنها الرسم لصغرها

المريخ والمشترى • ويبلغ عددها نحوا من ١٦٠٠ وقليل منها الكبير وأكبرها سيرس ، وقطره نحو ٤٨٠ ميلا • ولكن قطر الكثرة منهـا لابد أقل من ٥٠ ميلا ، وأقل كثيرا ، وهى كلها تدور حول الشمس كما تدور الكواكب السيارة. ومجموع كتلتها دون كتلة المريخ • أفكانت هذه الالف والبضـــع مئات من الكواكب الصغيرة البالغة الصغر ، كوكبا واحدا ، انفجر ، فانتثر ، وعملت فى نثارته الجواذب حتى استقرت حيث هى من مداراتها حول الشمس ، تطيع قوانين الكون كما أطاعت سائر الكواكب ؟

ان الحساب ، وفرض التناسق فيما يجرى فى السماء ، تطلبا أن يكون فى هذا الموضع ، بين المريخ والمشترى ، كوكب • ولكنهم نظروا فلم يجـدوا • حتى اكتشفت فى هذا الموضع هـذه الطائفة الكبيرة من الكويكبات . وأثلج هذ الكشف صدر العلم ، لانه استجاب لفرض كانوا فرضـــوه ، ونسق كانوا تصوروه ، فيما دائما هم مصوروه فى الكون من انساق

فهذه الكواكب السيارة كلها • وهى انما تســـير ، انما تدور ، حـــول الشمس

وهى ليست كالنجوم • انه ليس بها نار ، وليس بها نور ، الا ما تعكسه من نور الشمس • وبهذا النور ، نور الشمس المعكوس ، كشفناها • وبه درسناها • فلولا هذا النور ما عرفناها ، ولظلت دفينة فى ظلام هذا المجهول

بالارض تقارن الكواكب

ان الارض احدى الكواكب • وهى كوكبنا ، لهذا درسناها أولا وقدمناها لانها أنموذج للكواكب أجمع • ومن دراستها عرفنا كيف تتحرك حول نفسها، وحول الشمس • ومن أى المواد هى تتألف

وفى السعى آلى الكشف عما فى هذا الكون من وحدة بدأنا بالارض،لنقرن بها الكواكب ، لنقول انها جميعا أشياء واحدة ، تتألف من مواد واحـــدة ، سنثبت آخر الامر انها من بناء واحد • ولنقول انها جميعا أشياء واحدة ، تحكمها قوانين واحدة ، تدور بأصغرها كما تدور بأكبرها ، وتدور بأقربها كما تدور بأبعدها • بل لنقول ، فى آخر دراستها ، أنها أسرة واحـــدة ، ، تفتق عنها أصل واحد

أى أصل ؟

سوف نرى

الكواكب أشباه نظائر

ان الكواكب السيارة تدور حـــول الشمس كما تدور الرحى ، قطبهـا الشمس • انها تدور فى مستوى الرحى • دوامة فى الماء تحمل قطرات الماء فتدور بها فى سطح واحد حول مركز واحد

بل انه ليس سطحا واحدا • بل أسطح للدوران • قد يعلو منها سطح ، أو قد ينخفض سطح ، ولكن فى حدود ضيقة • انها حدود سمك الرحى ، وهى من حجر سميك • وانها حدود سمك الدوامة ، فالدوامة ليست قطرات مائها كلها تدور فى مستوى واحد

وهى تدور حول الشمس ، فالشمس مركز دورانها•ولكنها ليست مركز دائرة • انها مدارات بيضاوية كادت أن تكون دوائر • ان قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، التى تحكم الكواكب جميعـــا ، قضت بأن تكون المدارات بيضاوية • والكواكب تجمعها الوحـــدة على الطاعة • والمـدار الاهليلجى ، أى البيضـــاوى ، غير الدائرة • الدائرة لهـا مركز واحـــد • والاهليلجى له مركزان • وقد حلت الشمس فى مدارات هذه الكواكب السيارة فى أحد مركزيها • وقد شرحنا هذا كله فى الحديث عن الارض

مدارات كلها أشباه • أفبحكم الصدفة كانت أشباها ؟!

ومدارات كاد أن يجمعها سطح واحد ، أفبحكم الصـــدفة كاد أن يجمعها سطح واحد ؟!

وشىء أعجب ، وهو للفكر أمتع

انها كرات تدور حول نفسها كما تدور الارض ، بينما هى فى مداراتها تدور حول الشمس ، تجرى فى مثل اتجاه مدار الارض ، من غرب لشرق • وهى كالارض ، تدور حول نفسها من غرب لشرق • ولهذا تراءت الشمس ، وهى النجم النارى الثابت ، كأنها تدور حولها جميعا ، من شرق لغرب

وهنا أود أن أكسر الحواجز الدراسية ، فأقتحمها الى الشمس ، قبل أن أمس الشمس دراسة ، لاقول ان الشمس كذلك تدور حول نفسها ، وتدور من غرب لشرق • وتحفزنى الحوافز لازيدللحواجز تكسيرا،فأذهب فى سبيل التوحيد ، فى الحركة ، الى ما وراء الشمس • ولكنى لا أفعل ، حفظا لنظام الدرس

نعم ان الشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الكواكب،وعلى نمط واحد• انها ربة الاسرة ، ترقص ، وحولها الكواكب راقصة مثل رقصتها ، وعلى مثل سجيتها

اذا كان رب البيت بالدف ضاربا فشيمة أهل البيت كلهم الرقص

وشبهت أسرة الشمس فى السماء ، بالدوامة فى الماء • وحق لى • فليس فى الدوامة ، حتى مركزها ، شىء ثابت

وشىء آخر يجب أن لا أنساه • ان للارض قمرا • ولأكثر هذه الكواكب أقمارا • وهى فى جملتها اشبه بكواكبها مدارات واتجاهات

مدارات الكواكب

ولكل من الكواكب السيارة بعد عن الشمس يختلف عن بعد أخيه ، فله مدار يختلف ضيقا وسعة عن مدار أخيه • وهو يقطع المدار ، يقطع الدورة الواحدة ، فى زمن دورى ثابت واحد ، يختلف عن زمن أخيه • ويكشف الحساب ، عن علاقة بين أبعاد الكواكب وأزمنة دورانها • علاقة تتضمن نسقا كاد أن يكون واحدا • ويكفينا الآن من هذا النسق أن نقول ان الكوكب كلما زاد بعده عن الشمس ، فطال مداره ، زاد زمن دورى يقطع فيه هذا المدار

ان الكواكب ، حتى عنداختلاف فى حجم أو ثقل أو بعد،تجمعها الانساق، لانها تجمعها القوانين الواحدة

على أنى أعود فأراجع نفسى • لم أمتنع عن ذكر الانساقوأفوت علىالقارىء مابها من جمال ، ومن حكمة ، ومن عبرة • لم لا أعود فأذكر بها ، رغم ما بها من حساب ، كما صاغها العالم الفلكى المعروفكبلر منذ أكثر من ثلاثة قرون:

١ ــ كل كوكب يدور حول الشمس فى اهليلج ، بحيث ان خطا ، يصل

بين الكوكب والشمس ، يمسح من مداره فى الزمن الواحد مساحات من هذا المدار واحدة

٢ ــ اذا قرنا أى كوكب بكوكب ، لوجدنا ان نسبة مربع الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الاول مداره ، الى مربع الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الثانى مداره ، تساوى نسبة مكعب بعد الاول عن الشمس الى مكعب بعد الثانى عنها

ان لغة الكلام عائمة مبهمة ، ولغة الحساب ثابتة واضحة لا لبس فيها ولا ابهام • انه جميل ان نقول ان بين الكواكب نسقا • ولكن أجمل من هذا ، وأكثر اقناعا ، أن نصف هذه الانساق بالارقام ، ولو عزت على بعض الناس، لا معنى ، ولكن مغزى

وعلى سبيل المثال ، ألا تدرى ما معنى هذا النسق الاول ؟ معناه أن كل كوكب ، ما دام يسير فى اهليلج ، الشمس فى احدى بؤرتيه ، فهو يقترب من الشمس ، ثم يبعد عنها ، ثم يقترب منها•وهذه دورة • ومعناه أيضا ان هذا الكوكب يتمهل فى سيره كلما بعد عن الشمس • وهو يسرع فى سيره كلما اقترب يدور حولها • ومعنى هذا ، مطبقا على الارض،ان الارض لا تسير بسرعة واحدة فى مدارها حول الشمس•انها تسرع وهى قريبة من الشمس ، وتبطىء فى السير وهى بعيدة عنها فى مدارها

وفى حديثنا عن الارض ذكرنا شيئا عجبا : ان الارض فى الشتاء ، فى شتائنا نحن سكان النصف الشمالى منها ، أقرب الى الشمس منها فى الصيف ، صيفنا . وفسرنا ذلك . وهنا نقول انها تسرع فى سيرها حول الشمس فى شتاء ، وتتمهل فى صيف . ان الشمس بذلك كأنها تهرب بنا من برد الشتاء الى دفء الصيف . والدفء حياة ، والبرد موت

وكالارض سائر الكواكب

ثم الى شىء من أرقام

فليس ضابط للغة الكلام ، كالارقام

أحجام الكواكب

ولنبدأ بأحجام الكواكب وأثقالها « كتلها »،ولنذكر معها الشمس لنناسب بين الأم وبنيها وبناتها

وتركنا الكوكب التاسع بلوتو ، وهو الاحدث اكتشافا ، لاختلاف فيه (١) وهو على الارجح أصغر من الارض

---

(١) كذلك تركنا « النجيمات » أو « الكويكبات » ، ايجازا وتبسيطا وهى تدور حول الشمس ، بين المريخ والمشترى

الاسم	الشمس	عطارد	الزهرة	الارض
متوسط القطر بالاميال	٨٦٤٠٠٠	٣١٠٠	٧٧٠٠	٧٩٢٧

الاسم	المريخ	المشترى	زحل	أورانس	نبتيون
متوسط القطر بالاميال	٤٢١٥	٨٨٦٤٠	٧٤١٠٠	٣٢٠٠٠	٢٨٠٠٠

ونلاحظ ان أكبر الكواكب حجما المشترى • ومع هـذا فقطره عشر قطر الشمس • ومعنى هذا أن حجمه نحو جزء من ألف من حجم الشمس ،فأحجام الكرات تتناسب ومكعبات أقطارها

فانظر ، كم تقع أحجام كل الكواكب ، مجموعة ، من حجم الشمس !

أثقال الكواكب « كتلها »

وكتلة الكوكب مقدار ما فيه من مادة

وكتلة الارض تبلغ نحوا من ٥ × ١٠ (٢١) من الاطنان ، أى خمسة آلاف مليون مليون مليون طن ، كما سبق أن ذكرنا

وكتلة الشمس أكبر من كتلة الارض نحوا من ٣٣٢٠٠٠ مرة • فلو أننا ذكرناها بالاطنان لكانت عددا من الكبر بحيث لا يطمئن اليه الذهن لانه لم يتعود تصوره

لهذا ننسب الكتل الى كتلة الارض ، فرضا بأن كتلة الارض = ١

الاسم	الارض	الشمس	عطارد	الزهرة
الكتلة	١	٢٣٢٠٠٠	٠ر٠٥	٠ر٨١

الاسم	المريخ	المشترى	زحل	أورانس	نبتيون
الكتلة	٠ر١١	٣١٦ر٩	٩٤ر٩	١٤ر٧	١٧ر٧

وتركنا الكوكب التاسع لاختلاف فيه • ومع هذا فكتلته على الارجح أصغر من كتلة الارض قليلا

ونلاحظ أن أكبر الكواكب كتلة المشترى • وهو يكاد يتوسط سائر الكواكب بعدا عن الشمس • وتصغر كتل الكواكب من قبله ومن بعده

ونلاحظ أن كتل الكواكب مجموعة تبلغ نحوا من ٤٤٦ مثلا من كتلة الارض • ولو نسبنا كتلها جميعا الى كتلة الشمس لكانت شيئا ضئيلا : ١ ١/٢ من الالف

والارض التى نحيا عليها أشد ضآلة • انها نحو ٣ من مليون من كتلة الشمس

أبعاد الكواكب عن الشمس

بل متوسط أبعادها • فقد علمنا أنها لا تدور حول الشمس فى دائرة ، الشمس مركزها . وانما تدور فى مدار بيضاوى ، له مركزان ، الشمس تحتل أحدهما • فالكوكب فى مداره حول الشمس يبتعد ويقترب

الاسم	عطارد	الزهرة	الارض	المريخ
البعد بملايين الاميال	٣٦	٦٧	٩٣	١٤٢

الاسم	المشترى	زحل	أورانس	نبتيون	بلوتو
البعد بملايين الاميال	٤٨٣	٨٨٦	١٧٨٣	٢٧٩٤	٣٦٧٠

أعداد كبيرة ليس تصورها ، متناسبة فى الذهن ، بالشىء السهل اليسير فلنصورها بصورة أصغر ، حافظين للذى بينها من نسب

ولنجمع بين أبعاد الكواكب وبين أحجامها :

الشمس كرة كبيرة ، تحملها بين كفيك • انقطرها دون المتر • وأزيد من ٣/٤ المتر • ان قطرها ٨٦ سنتيمترا

وعلى بعد ٣٦ مترا من هذه الكرة ، من الشمس ، توجد عدسة • انها من العدس الذى نأكل • وانها لعطارد • وعلى بعد ٦٧ مترا من تلك الكرة

الكبيرة ، من الشمس ، توجد فولة صغيرة • انها الزهرة

وعلى بعد ٩٣ مترا ، من الشمس ، ومن الشمس دائما،توجد فولة أخرى، أكبر قليلا من الاولى • فهذه هى الارض

وعلى بعد ١٤٢ مترا ، توجد سمسمة ، هى المريخ

وعلى بعد ٤٨٢ مترا ، توجد برتقالة ، هى المشترى

ثم برتقالة أصغر ، على بعد أكبر ، هو ٨٨٦ مترا ، فهذه زحل

ثم ليمونة ، على بعد ١٧٧٢ مترا (كيلومتران تقريبا) ، هى أورانس

ثم ليمونة أصغر قليلا ، على بعد ٢٧٩٤ مترا (ثلاثة كيلومترات تقريبا) فذاك نبتيون

وأخيرا بلوتو ، كالفولة أو دونها ، على بعد ٣٦٧٠ مترا (٣ ١/٢ كيلو متر تقريبا)

وكل هذه ، من فول وعدس وسمسم وبرتقال وليمون ، تدور حول الكرة الكبيرة ، التى هى بين كفيك ، الشمس

ونعود نخص الارض ، أمنا الارض ، بالذكر

انها فولة • وعلى هذه الفولة يعيش ما يقرب من ٢٥٠٠ مليون من الناس• يعبشون ، ويصطخبون،ويصطرعون،على شىء يخرج من فتيت الصخر يسمونه طعاما•وفتائل تخرج من النبت يسمونها لباسا•ومذاهب شتى،ألوانا بين الاحمر وبين الازرق ، يتخاصمون فيها • ويتخاصمون فى معانى أعتى وأخفى •وهم، على صغرهم ، يتحدثون عن شىء أصغر ، وأصغر كثيرا ، وأضأل ، وأضأل كثيرا • تلك الذرة • ان الارض كلها فولة ، فكم تكون الذرة ؟!

وأنا ، أجلس فى ركن من أركان هذه الفولة ، فى موضـــع لا يراه أهل السماء ، لو أن لها أهلا ، ولا تراه مناظيرهم ، مكبرة مقربة ، ولو اجتمعت • وأجلس وأدور على الورق بسائل أسود أو أزرق سميناه حبرا • فينبسط اشكالا ، قيل انها أوعية المعانى ، تغترف منها عيون فتغترف معنى • ويقال هـــذا وعى . وما أصـــغرها أوعاء ، وما أضألها أوعاء ! وان يـــكن الوعى أصغر شىء فى الدنيا ، فانه يسع الدنيا جمعاء • وبالوعى أنا أكتب ، على هذه الارض ، هذه الفولة • وبالوعى أنت تقرأ • والوعى لا يوزن • ولكنه وعى ضم الارض والسماء ، أبعادها وأجرامها ، وكل ما يوزن ويقاس

وان يكن للانسان ، بالوعى ، مجد على هذه الارض

فالمجد لله ، فى ارض وفى سماء

أيام الكواكب وأعوامها

نحن نعرف أيام الارض ، ونعرف أعوامها . ان الارض تدور حول نفسها ، فتأخذ من ضوء الشمس وتحرم منه ، فيكون يوم ، بعضه النهار وبعضه الليل . وان الارض تدور فى مدارها حول الشمس ، فينتج العام . ويميل محورها على مدارها ، فتنتج الفصول

وهكذا تفعل الكواكب

وان يكن يوم الارض ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة ، وعامها ٣٦٥و٢٥٦ يوما

فيوم عطارد نحو ٨٨ يوما ، وكذلك عامه . ومعنى هذا ان عطارد للشمس ، مثل القمر للارض ، يدور حولها وقد أعطاها وجها واحدا دائما لا ترى غيره

ويوم الزهرة صعب تحديده ، لانه ليس على سطحها علامات دائمة يتعرف الناظر اليها بها على مدة دورانها . وقد قيل ان يومها كيوم الارض. وقيل بل كشهر الارض

ثم الارض

ومن بعد الارض المريخ ، ويومه ٢٤ ساعة و ٣٧ دقيقة . فهو كيوم الارض . وعامه ٦٨٧ يوما . فهو يقطع مداره فيما قارب ان يكون سنتين

والمشترى يومه تسع ساعات وخمسون دقيقة . فهو برغم عظمه النسبى ، سريع اللف حول نفسه . وعام المشترى قارب ان يكون اثنى عشر عاما من أعوام الارض . انه ٨٦٢و١١ عاما

وزحل يومه عشر ساعات من ساعات الارض . وعامه قارب ان يكون ثلاثين عاما من أعوام الارض . انه ٤٥٨و٢٩ عام

وأورانس يومه كيوم زحل تقريبا ، انه ٤٥و١٠ من الساعات . وعامه ٨٤ عاما

ونبتيون يومه ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقة . وعامه ١٦٥ عاما . اى ان دورة حول الشمس ، بدأها هو عند قيام الثورة الفرنسية ، أكملها فى هذه الايام . عام طويل يخفف منه ان يومه لا يطول

وبلوتر عامه ٢٤٧ عاما ، فهو أطول الكواكب أعواما

ان العام يطول كلما كبر المدار

كواكب كالاقمار

ومن هذه الكواكب ، ما يظهر لنا ، بالمناظير ، أقمارا
فذلك الزهرة
وكالزهرة عطارد
انهما الكوكبان الاقربان منا للارض

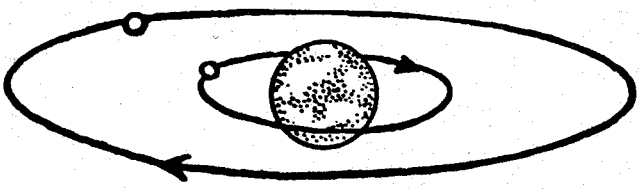
وتظهر الزهرة ، وهى فى الناحية النائية المقابلة لنا من الشمس ، والشمس قد ملأت وجهها ، فى اتجاهنا ، نورا . انها بدر كامل . وتدور الزهرة حول الشمس فيتناقص بدرها . وتدور الزهرة حول الشمس حتى تأتى بيننا وبينها ، ولكن فى غير خط مستقيم . عندئذ لا نرى من وجه أنارته الشمس من ناحيتها الا حاجبا من نور . انه الهلال . هلال الزهرة . ولكنه لقربه منا هلال كبير

والزهرة ، لانها أقرب الى الشمس منا ، وأصغر مدارا ، نحن نراها فى السماء دائما والشمس معا . عند غروب أو عند شروق . وهما دائما معا ، حتى والنهار قائم . تتأرجح الزهرة الى يمين الشمس أو شمالها ، ولكنها هناك معها

ان الزهرة هى « نجم المساء » الساطع . أو هى « نجم الصباح » الساطع . وصيفة الشمس التى تكاد لا تفارقها . وما هى بنجم . وهى ، من بعد الشمس والقمر ، المع شىء فى السماء . وهى فى موضعها الاوفق ، المع من الشعرى اليمانية نحوا من ١٣ مرة . والشعرى اليمانية المع نجم بين النجوم

للكواكب أقمار

ان للارض قمرا واحدا . ولبعض الكواكب أقمارا كثيرة . وهى ، كقمر الارض ، حول كواكبها دوارة . ومن هذه الاقمار ، التوابع ، الصغير الذى قطره بضعة من أميال ، خمسة أو عشرة أو عشرين . ومنها الكبير كقمرنا ، قمر الارض ، وقطره ٢١٦٠ ميلا ، ومنها الاكبر منه ، ويبلغ ٣٢٠٠ ميل



المريخ يدور حوله قمراه كما تكشف عنه المناظير

ومنها الذى يدور حول كوكبه فى ساعات ، ست أو سبع . ومنها ما يستغرق السنتين

وللمريخ قمران

وللمشترى ١٢ قمرا

ولزحل ٩ أقمار

ولأورانس ٥ أقمار

ولنبتيون قمران

والاقمار فى جملتها تدور حول نفسها ، وتدور حول كواكبها ، وتدور مع كواكبها حول الشمس . وهى فى جملتها تدور من غرب لشرق . ولها على ذلك ايام ، ولها ، كسائر الكواكب ، أعوام

الا ما أشبه الكواكب ، وأشبه أقمارها ، وأشبهها بأقمارها

انه النسق الذى ينتظم الاجرام جميعا ، ماتهيأت ظروفه

هل من حياة على ظهر الكواكب ؟

سؤال لا بد يخطر على كل خاطر

نحن ، أصحاب الحياة ، نريد ان نطمئن دائما على أن لنا فى هذا الكون أشباها ، نريد أن نطمئن الى أنه العالمون لا العالم الواحد . وقد نخرج من هذا الحديث على أنه ليس فى الكواكب حياة . أو على ان بها بعض حياة . ولن يؤثر هذا فى معنى الوحدة التى بين الارض والكواكب ، وفيما بينها

ونحن بنى الناس ، الانسانية تشملنا ، من حيث التركيب والشكل والوظائف . فهذه وحدة لا شك فيها . ولكنا نحن مختلفون فى تفاصيل هذه الاوصاف . وفينا وحدة حتى فى الفكر ، ولكنا مختلفون فى تفاصيل هذا الفكر . توحدنا أصولا وجواهر ، واختلفنا اعراضا وظواهر . وكذلك الكواكب

وامتناع حياة ، ان نحن استنتجناه عن الكواكب ، ليس معناه امتناع حياة فى سائر الكون (انظر آخر فصل من هذا الكتاب)

ونقول الحياة ، ونعنى بها هنا الحياة كما عرفناها فى نبات أو حيوان او انسان . حياة تركب اجساما ، من مادة ومواد ، يحدوها الكلوروفل فى النبات ، والهيمجلوبين فى حيوان أو انسان

أما الحياة ، أو الحيوات ، التى ليس لنا بها عهد ، فليست تدخل فى نطاق حديثنا ، لاننا لا نتحدث الا فيما نعهد . وقد تكون حياة من نار ، وقد تكون حياة من نور ، ومن غير ذلك . كل شىء فى العقل المجرد ممكن . ووعينا هذا الانسانى ، الذى هو سر من أسرار الخلق عميق ، قد يركب النار وقد يركب النور . اننا لا نستطيع انكار هذا أو اثباته ، لانه ليس لنا الوسائل فيه لانكار واثبات

وسبيلنا فى التعرف على وجود الحياة ، على ظهر ما نرصد من كواكب ، هو التعرف على أجوائها ، هل بها هواء ، كالذى نعهد من هواء ، وهل بسطحها ماء ، كالذى نعهد من ماء ؟ وهل بها حرارة معقولة ، فالحرارة حياة ؟

ان الهواء لازم لكل حى ، وكذلك الماء . وكذلك الحرارة ، الا أن تكون نارا موقدة

والشعاع الواصل الينا من كل كوكب يحمل الينا ، عند تحليله ، قصة هذا الهواء ، ان وجد ، وما احتوى . ويحمل قصة الماء ، أن وجد الماء

وان كان للكوكب جو كثير عكس الينا الكثير مما يصل اليه من نور الشمس . وان كان للكوكب جو قليل أو لا جو له عكس القليل الأقل . ان عطارد لا يرد الينا أكثر من ٦ ٪ مما يصل اليه من الضوء . واما الزهرة فترد الينا ٧٣ فى المائة مما يصل اليها من ضوء بسبب الذى بها من جو

ان الصخور ، بغير جو ، تمتص الكثير الذى يصل اليها

وان كان للكوكب جو ، فهو لا بد محيط بقرصه الذى يظهر لنا . ومن وراء هذا الكوكب الشمس والنجوم تظهر وتختفى . وتمر لها شعاعات تخترق الينا هذا الاطار الذى هو من جو ، اذا هو وجد ، او هى لا تخترق شيئا ، اذا هو لم يوجد . وتحمل الينا هذه الشعاعات أقاصيص مختلفة من ذلك . وتفصيل هذا فى علم الفلك (راجع ما قلنا عن الشفق فى الارض)

والكوكب ، اذا لم نجد له اليوم جوا من هواء ، جوا كجو الارض من غازات ، فليس معنى هذا انه لم يكن له بالامس جو . ان الهواء يتألف من غازات مختلفة ، بعضها الخفيف وبعضها الثقيل . والغازات تتألف من جسيمات غاية فى الصغر تعرف بالجزيئات . وهى خفيفة فى الغازات الخفيفة، ثقيلة فى الغازات الثقيلة . وكل هذه الجزيئات فى حركة شديدة دائبة . وترتفع الحرارة فتشتد سرعة هذه الحركة . وهى قد تشتد فتهرب من الجو ، جو الكوكب ، الى الفضاء . ذلك اذا لم يجذبها الكوكب اليه بما عنده من جاذبية . وغازات الأجواء أخفها ، فالغازات المعروفة ، الادروجين ، فالهليوم ، فالنشادر ، فالميثان وبخار الماء ، فالنتروجين ، فالاكسجين ، فثانى أكسيد الكربون . وأخفها أسرعها حركة ، وأقلها انجذابا للكوكب ، وأقربها الى الافلات منه. فالادروجين أقرب افلاتا من ثانى أكسيد الكربون. والكوكب كلما كبر كلما زادت قوة جاذبيته للذى على سطحه من غازات . فالارض أشد جاذبية من عطارد والزهرة . وهى أقل جاذبية من المشترى وزحل . والارض احتفظت بالقليل من غاز الادروجين الذى لا يعدو ان كان بها اول الامر ثم هرب. واحتفظت بالغازات الاثقل، كالاكسجين والنتروجين وبخار الماء ، وغاز الكربونيك اى ثانى أكسيد الكربون

ومن معرفة سرعة جزيئات الغازات ، خفيفها والثقيل ، ومن معرفة كتلة الكوكب ، نستطيع أن نقول ان كان هذا الكوكب جديرا باحتفاظ بجو، ان كان له جو ، أو جديرا باضاعته . واى الغازات هو قادر على الاحتفاظ بها . حتى دون ان يأتينا من الكوكب شعاع واضح

والآن فلنستعرض الكواكب ، فى كثير من ايجاز ، لنرى الى أى حد تتشابه سطوحها وسطح الارض ، بعد ان استعرضنا حركاتها وتبينا ما بين الارض وبين هذه الكواكب من أشباه كثيرة ، تدل على وحدة فى التصميم ، ووحدة فى التنظيم ، ووحدة فى الاصول

عطارد

هو طفل الاسرة الشمسية . انه أصغر الكواكب التسعة . وهو لا يكبر القمر كثيرا ، فى حجمه أو فى كتلته . وترى عليه علامات كالتى ترى على القمر . ونحو الثلثين من سطحه ينال من الشمس أشعتها ، والثلث الباقى فى ظلام دائم . وهذا يذكر بالقمر . وسطحه أبعد ما يكون عن استواء ، فهو جبلى كالقمر ، أو أشد . ولا أثر للجو على سطحه . انه صغير الجرم فما يكاد يحبس جوا . وسطحه المواجه للشمس له حرارة تذيب الرصاص . وسطحه الذى لا يرى الشمس به البرودة التى تسيل حتى غازات الهواء ، هوائنا الارضى هذا

ان عطارد كوكب لا حياة فيه

الزهرة

والزهرة والأرض يعرفان بالاختين التوأمين ، لشبه بينهما فى الجرم ، وشبه فى المدار ، فالمداران يكادان أن يكونا دائرتين . وهما ، بين الكواكب التسعة ، أقربها تجاورا

وللزهرة جو ، يقارن فى كثرته بجو الارض . فكل منهما له من الجرم ، فقدرة الجذب ، ما يحفظ بها جوه . وجو الزهرة من أسباب التماعها

ونحن لا نكاد نرى سطح الزهرة ، فان سحبا تلفها فتحجبه عنا . وقد قيل انها سحب من غبار ، لأن الزهرة تفتقد الماء . وليس فى طيف النور المنعكس من الزهرة دليل على وجود أكسيجين ، على الاقل فى الطبقات العليا من جوها . وعلى عكس ذلك يوجد الدليل على غزارة فى ثانى أكسيد الكربون ، فوق مستوى السحب التى بها ، فمقداره قد يبلغ نحوا من عشرة آلاف مقداره فى جو الارض كله . وهذا غطاء جيد يحفظ على الزهرة حرارتها . والدفء تحت هذا الغطاء ، قد يبلغ درجة غليان الماء

ولكن ماذا يوجد تحت هذا الغطاء من أكسيد الكربون ، وذاك الغطاء من سحب ، ان صح انها سحب من غبار ؟

لا ندرى

وماذا على السطح الآخر من الزهرة ، ذلك الذى لا يتجه ناحيتنا أبدا ؟

لا ندرى

وماذا على ما بين السطحين الظاهر لنا والخافى ، أيكون نبات ويكون حيوان ، وتكون عناصر حياة ؟

لا ندرى . لا ندرى اليوم ، ولعلنا فى غد ندرى

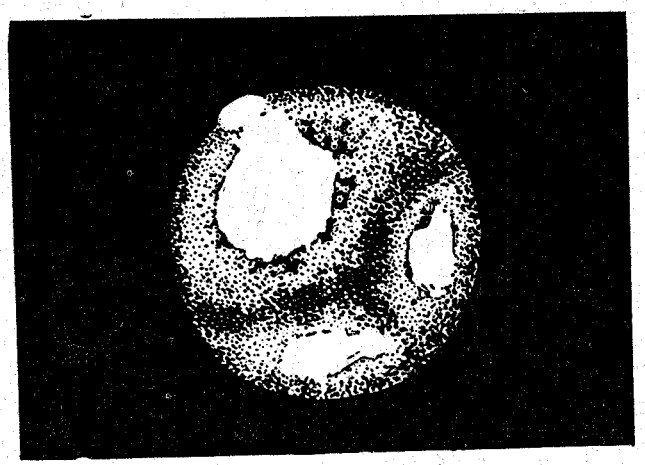
المريخ

ومن بعد الزهرة ، بعدا عن الشمس ، الارض
وقد قلنا فى امنا الارض ما فيه الكفاية
ومن بعد الارض يأتى المريخ

والمريخ لا يذكره الناس الا ذكروا الحياة على الكواكب . فالمريخ عندهم مظنة الحياة من بعد الارض

وانطلق بهم الخيال انطلاقا ، فخالوا بالمريخ رجالا ، وخالوهم على حال من المدنية فوق مدنية الارض ، ومن العلم والتقدم فوق علم الارض وتقدمه. وانهم كشفوا أسرار هذا الوجود قبل ان يكشف أبناء آدم ، واكثر مما كشفوا . واتصلوا بالارض لاسلكيا ولم نتصل . وهم فعلوا اكثر من ذلك : هبطوا على هذه الارض فرآهم من رأى من أهل الارض ، خوارق للخلق افذاذا

جموح بالخيال ، لا بأس به ، ما دمنا لا ننسى انه الخيال
وبعد ، فما الحقيقة عن المريخ ؟



المريخ كما يتراءى فى المناظير

الحقيقة ان اكثر العلماء يرون أن على المريخ حياة . على الأقل عليه نبات ولو يقع من مملكة النبات فى صفوفها الدنيا . ومنهم من يرى انه قد يوجد كذلك على المريخ حيوانات من صنف ما . وهذا اقصى ما يصل اليه الظن والاحتمال

ونقول الظن لأن المريخ فى حاجــة الى دراســة أعمق ، وعلى الاخص الى مناظير أكبر أيضا

ثم ما هى الحقائق التى بنوا عليها ما ظنوه من ظنون أو احتمالات ؟

انها الصور التى حملها المنظار الينا . والقصص التى حملتها الاشعة الينا

انك تنظر الى المريخ فتجد بياضا عند قطبيه ، يمتد عليه ، وسمرة فى حمرة فيما بينهما . ويأتى الصيف فيتقلص البياض متراجعا الى القطبين، وتزيد الرقعة السمراء الحمراء ، وتظهر فيها زرقة ويظهر اخضرار

أفكان هذا البياض من ثلج ، فهو يتجمد شتاء ويمتد ، ثم يأتيه الصيف فيسيح ويسيل ، وتحتر الاقطار الاستوائية من المريخ فينمو فيها الزرع ويربو ، ويخضر أوسط الكوكب ؟

ان المريخ يشبه الارض فى أشياء كثيرة . فمحوره مائل على مداره . فله من أجل ذلك ربيع وصيف وخريف وشتاء

ورأوا على سطح المريخ قنوات ، أو شبهها . وعمل الخيال فى غير غلو ، فخالوا انها قنوات تحمل الماء . وهى تتصل بالبياض القطبى ، فاليها يسيل ماؤه اذن عندما يأتى الصيف . وخالوا ان الخضرة تزداد حول هذه القنوات صيفا وتنحسر شتاء

ولكن الجو . ما شأن الجو ؟

هنا تظهر العقبات ، تحد من جموح الخيالات

ويأتى الشعاع الذى يأتى منه الينا ، معكوسا عن الشمس ، فيحكى ويقول:

ان جو المريخ أخف من جو الأرض

وان جو المريخ ليس به من الاكسجين ، اللازم للحياة كمــا نعرفها ، غير نحو ١ فى المائة من مقداره على ظهر الارض

وان جو المريخ ليس به من بخار الماء غير نحو من ٥ فى المائة مما فى هواء الارض

وأن جو المريخ به من ثانى أكسيد الكربون ، وهــو الغــاز الذى يصنع النبات منه مادته ، ضعف ما بجونا هذا الأرضى

وان درجة الحرارة ، فى الاقطار الاستوائية على الاقل ، مناسبة . وهى قد تبلغ درجة ٢٥ مئوية

عقبة وجود انسان على ظهر المريخ تتمثل فى الهواء . فى الاكسجين خاصة

فهذا ما نعرف عن المريخ اليوم

وللغد علمه وعرفانه

المشترى

ومن بعد المريخ تأتى مجموعات الكويكبات الهائلة العدد التى تدور حول الشمس . تلك التى أسموها بالنجيمات . وقد سبق ذكرها . وهى لا جو فيها ، فليس فيها حياة . أنها من الصغر فى الجرم ، فمن الصغر فى قوة الجاذبية بحيث لا تستطيع أن تحبس على سطحها جوا غازا

ومن بعد هذه يأتى المشترى ، أضخم الكواكب جرما

المشترى .. اكبر الكواكب السيارة

وتنظر بالمناظير الى المشترى فيروعك منه مناطق تدور حوله كالأحزمة ، منها البارق ، ومنها المعتم ، دليل سحب فى سطح المشترى كثيرة . وتتغير خطوطها ، وتتغير حدودها بسرعة أحيانا ، فتؤكد فيها معنى السحب ، وهى سحب من غازات سهلة التكثيف

وتبلغ درجة الحرارة عند الطبقات التى بلغ اليها البحاث من جو المشترى ١٣٠ درجة مئوية تحت الصفر . ويدل التحليل الطيفى للأشعة أن بجو المشترى الميثان ، وهو غاز البرك ، ويتألف من ذرة كربون وأربع ذرات ادروجين . وأن بجوه غاز النشادر ، ويتألف من الأزوت والادروجين . وكلا الغازين خانق . أما الماء فقد تجمد حيث كان من سطح هذا الكوكب

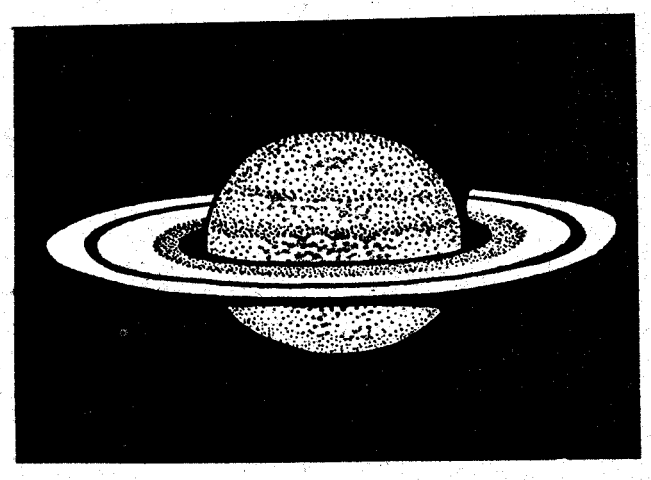
أفنحن فى حاجة بعد هذا الى القول : انه لايمكن أن تكون عليه حياة ؟

زحل

ومن بعد المشترى زحل . وهو ثانى الكواكب جرما

وهو أبدع الكواكب منظرا . ذلك أن له حلقات من حوله ، تدور كما

يدور . انها قطع من ماء مثلوج ، أثلجه فجمده ذلك البرد الذى هو لابد كائن على مثل هذا البعد من الشمس . انها حلقات من جليد



زحل ، وحوله حلقاته

أما الكوكب نفسه فله جو كثيف ، كصاحبه المشترى . وجوه هذا قد يكون عميقا حتى ليبلغ فى اتجاه المركز الى ربع قطر الكوكب

وقد كشف التحليل الطيفى فى هذا الجو عن وجود النشادر ، ووجود الميثان

انه ليس على زحل من حياة

سائر الكواكب

أما أورانوس فبعده عن الشمس كبعد الارض ١٩ مرة . وقطره نحو ٣٢٠٠٠ ميل . لكل هذا هو صغير عندما تتمكن العين العارية من رؤيته . وهو بالمنظار يتراءى قرصا صغيرا ، ذا خضرة فى زرقة . ويلفه جو . وفى الجو ميثان فلعله أشبه بصاحبيه اللذين مرا

ونبتيون أبعد من أورانس ، فبعده عن الشمس كبعد الارض عنها ثلاثين مرة ، وهو قريب من أورانس جرما ، وان كان أصغر . وهو مثله يلفه جو . وبالجو ميثان

ثم الكوكب الاخير ، بلوتو

انه كوكب صغير بعيد . يزيد على عطارد قليلا . وهو أبعد الكواكب . يبعد عن الشمس كبعد الارض عنها أربعين مرة . والظن انه يشبه اخوانا له سلفت . ولكن البحث فيه لا يزال جاريا

والكواكب هذه الاخيرة هى ، لبعدها عن الشمس ، من البرودة بحيث لا تكون فيها حياة

كيف نشأت الكواكب السيارة وتولدت ؟

وما الارض الا بعض الكواكب السيارة

فهذه هى الكواكب ، وهذه هى أشكالها ، وأحجامها ، واجرامها ، وابعادها ، ومداراتها ، وأشكال المدارات وأوقاتها وهذه كذلك أقمارها . وهذه سطوحها وما حملت

كلها أشباه . وكلها نظائر . وكلها وحدات قائمة سائرة فى نظام واحد سائر

وتأخذها جملة فتجدها واحدة فيما هو أصيل ، وتأخذها فرادى ، فتختلف يسيرا فى غير ماهو أصيل . وتنظر فى الخلاف فتجد انه بسبب هذه الاصالة الاولى

ان الرجل والمراة يجتمعان فيلدان الذكور ويلدان الاناث ويخرج هذا طويل وهذا قصير ، وهذا خفيف وهذا ثقيل وهذا أشقر وهذا أسمر . وهذا تائر وهذا هادىء . أو هذه وهذه . لقد اتحدوا فى الاصول اجمالا واختلفوا تفصيلا

والكواكب وصفناها . فذاك الصغير الجرم وذاك الكبير ، وما صغر وما كبر بمنكر وحدة فى الاصول . ومع هذا فقد ينتج اختلاف عن صغر وعن كبر . ان الكوكب الصغير ، بحكم قانون يسيطر على الكون ، له جاذبية قليلة . فهو لم يستطع أن يمسك بغازاته ، عند سطحه ، فطارت عنه ، فلم يكن له جو ، أو رق جوه فما يكاد يبين . والكوكب الكبير بحكم هذا القانون الذى يسيطر على الكون ، له جاذبية كبيرة فهو استطاع أن يمسك بغازاته ، فكان له جو ، وكان كثيفا اختلفت النتائج بسبب صغر أو كبر . أو بسبب بعد عن الشمس أو قرب ، فبسبب برودة أو حر . وجمع الكواكب المختلفة الطاعة . تلك الطاعة التى كان بسببها ذلك الاختلاف طاعة ذلك القانون المسيطر المهيمن الاسمى ، الذى يقول ان الاشياء تتجاذب بمقدار ما فيها من جرم . ويزيد البعد بينها فتقل تجاذبا . انها الجاذبية وقانونها

وأدرك العلماء هذه الوحدة بين الكواكب السيارة ، وهى تدور حول الشمس ، وعلى مثل ما تدور هذه الشمس نفسها ، فطلبوا لذلك سببا

الشمس أصل الكواكب

نظروا الى الكواكب ، فى أصولها ، وكيف نشأت ، فردوها بحكم الطبع ، وبحكم المنطق ، الى الشمس

وهل كان العلماء فى حاجة الى ذكاء خارق ليدركوا ذلك ؟

ألسنا ، أنت وأنا ، بعد الذى وصفناه من أمر الكواكب السيارةوالشمس ، قد أدركناه ؟

أليست هى الا دوامة فى ماء ، الشمس فى بؤرتها ، تدور ومن حولها الكواكب ، قطرات من ماء ، تدور ، وتدور مثل دورانها ؟

واختلفوا . .

لم يختلفوا فى هذا . ولكنهم اختلفوا فى كيف كان هذا

نظرية التصادم

زعم زاعم منهم أن جرما سماويا جاء ناحية الشمس ، واصطدم بها ، وخرج من هذا الاصطدام قطع من مادة ، بعضها حبسته الشمس اليها بما لها من جسم كبير جاذب فدارت حولها . فتلك الكواكب . وبعضها أفلت من قوة جاذبية الشمس فذهب بعيدا فى الفضاء الكونى حيثما ذهب

فهذا رأى الكونت دى بيفون ، العالم الكاتب الفرنسى . كتب ذلك فى موسوعته الشهيرة فى التاريخ الطبيعى ، تلك التى بدأ نشرها فى عام ١٧٤٩ ، وانتهى منه فى عام ١٧٨٩ . وعندئذ لم يكن علم الفلك تقدم تقدما بالنسبة لتقدمه اليوم كبيرا

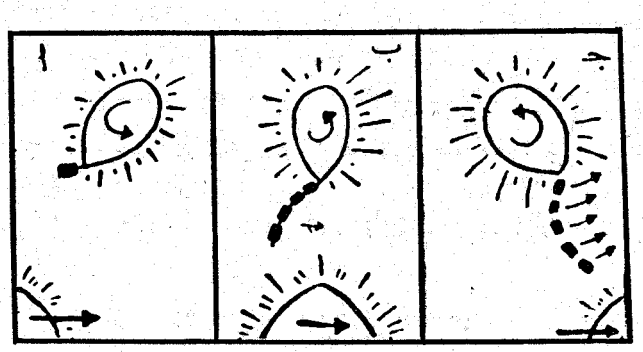
نظرية الانكماش الشمسى

وكان الفيلسوف الالمانى الشهير ، عمانويل كنت ، قد ابتدع نظرية فى نشأة الكواكب ، فى نحو منتصف القرن الثامن عشر . زعم أن الكواكب نشأت من الشمس ، ومنها وحدها ، وبدون أن يصدمها من الخارج صادم . زعم أن الشمس كانت فى أول أمرها شيئا عظيما ضخما ، من غاز ، ملأ بحجمه الهائل كل هذه المنطقة التى تشغلها اليوم الكواكب فى مداراتها . وأن هذه الكرة الضخمة الهائلة من الغاز كانت من الاصل تدور حول نفسها . وانها اذ أخذت تبرد ، بالاشعاع انكمشت ، وبانكماشها زادت سرعة دورانها حول نفسها ، فبذلك تقضى قوانين معروفة . وانه بزيادة دورانها ، زادت القوة المركزية الطاردة عند أوسطها . وخرجت ، بفعل هذه القوة الطاردة ، من هذا الاوسط ، حلقات من غاز . وانهذه الحلقات تكثفت فيما بعد ، وتجمعت مادتها ، وبردت من بعد ذلك فصارت الكواكب . وظلت بالطبع على دورانها

ويأتى عام ١٧٩٦ فيجد العالم الفرنسى الرياضى الشهير لابلاس ، يعتنق هذه النظرية ، ويتوسع فيها ، ويشد من ازرها

تردد بين النظريتين

ويأتى القرن الحاضر فيجد من العلماء من يعود الى نظرية الكونت دى بيفون فيعدل فيها . ان نجما لم يصدم الشمس بل لقد يقرب هذا النجم الكبير المغير من الشمس ، وهى مائعة فيجذب مادتها ، فيخرج اليه بالجذب لسان من الشمس طويل ، بل لسانان . وينفصل اللسان بل اللسانان عن الشمس . ويظلان يتحركان فيدوران على مثل ما دارت ويكون النجم المغير قد فارق . فتحبس الشمس بقوة جاذبيتها قطعا من هذا اللسان بل اللسانين اللذين انفصلا عنها . فهذه الكواكب . فهى أولاد الشمس وبناتها . ومن مادة الشمس اقتطعت مادتها . وبردت هذه القطع من الغازات الحارة الملتهبة. وسهل عليها البرودة صغرها . وتكثف الغاز فكان سائلا . وتكثف السائل فكان جامدا . فكانت من ذلك الكواكب السيارة على الحال التى نعهدها عليها اليوم



مر نجم هائل قرب الشمس ، فجذب اليه منها شريطا من غاز ، ومر النجم سريعا ، وخلف الشريط ، فتقسم الى قطع ، هى الكواكب السيارة فى دورتكوينها الاول ، ودارت حول نفسها وحول الشمس ، كدورة الشمس ، من غرب الى شرق . . .

فتلك نظرية العالم الفلكى الانجليزى ، السير جيمس جين وصاحبين له من الامريكيين

ويقوم اعتراض على هذه النظرية ، شأن كل نظرية

ان قطعا تخرج من الشمس ، على مثل هذا الوصف ، تقضى القوانين بأنها تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى اهليلجى . ونعم ان مدارات الكواكب اهليلجية ، ولكن الكثير منها اقتربت مداراتها من الدائرة فكادت ان تكون دوائر . فما الذى فعل فى الاهليلجات حتى كادت أن تكون دوائر ؟

وشيء آخر . ان اقتطاع نجم كبير لقطع من الشمس بقوة الجذب على النحو المذكور ، يقضى احتمالا بأن تكون هذه القطع كبيرة خطيرة . ولكن الكواكب ، بالنسبة الى الشمس ، ليست لا بالكبيرة ولا الخطيرة . ان جرمها كلها ، مجتمعة ، لا يساوى الا جزءا من الف من جرم الشمس ، من مادتها ، فأين الكبر وأين الخطر ؟

ويعود بعض العلماء فيحرك نظرية لابلاس ليوقظها من جديد ، بشيء من التعديل . وهو يجمع بينها وبين نظرية بيفون . انها نظرية بين النظريتين . وشيء وسط بين الرأيين

والذى يهمنا ، ونحن نستهدف ايضاح وحدة الاصول والانساق فى هذا الكون ، ان العلماء على اختلافهم فى أمر هذه الاسرة الشمسية ، بشمسها والكواكب ، لم يختلفوا فى أصل ، وانه واحد ، وانما اختلفوا فى تصورهم لخروجها جميعا من أصل أو أصول واحدة ، وكيف تنشأت هذه الانساق التى شملتها جميعا

وهذا حسبنا

الفصل الثانى عشر

الشمس
التى عبدها الناس

لولا الشمس ما كانت حياة

وعبدوها ، لانهم وجدوا مرد كل شيء فى هذه الحياة اليها

كل منابع الحياة تنبع منها ، وكل المصادر تصدر عنها

هذا البقل منها ، وهذا القمح ، وكل ما اخضرت به الارض فمن الشمس . أن الشمس ترسل اشعتها الى الارض تنظم بها ما تفرق من عناصر الارض ، كما تنظم الابرة والخيط . وهى تنظمها انساقا اشتاتا ، الفا فألفا . وهى تغلقها خزائن فيها القوة ، وفيها الطاقة وفيها الحياة . فذلك نبات الارض

ومن النبات ينشأ الحيوان ، حيوان الارض . يأخذ التماسك فى البناء ، والطاقة لكل حركة ، من نبات الارض . والانسان يأكل من نبات الارض ، ومن حيوانها ، من هذه الاصول ، من هذه الاحقاق التى اغلقت على طاقتها. ومرجعها جميعها الشمس . يأكل منها فيبنى نفسه ، ويستمد طاقته وقوته

والحيـاة فى حاجة الى ماء . النبات فى حاجة الى الماء . والحيوان فى حاجة الى الماء . والبحر ملح أجاج . والشمس هى التى تحيله ماء فراتا . وهى ترشه من عل على النبت مطرا ، أو تجربه فى مسارب الارض انهارا . ويريد الانسان أن يقبع على الارض ، فلا يقبع الا عند ماء . مورده السماء

ونريد أن ندفىء الاجسام ، أو ننضج الطعام ، فنحرق الخشب . وما الخشب الا خزائن الطاقة ، طاقة الشمس اودعتها فيها من آلاف آلاف الاعوام

ونطلب الحركة والتحريك . حركة تحملنا ، أو حركة تدور بسواقينا واشباه السواقى . فنتخذ من الدواب سيارات ومحركات . ولكل سيارة جسم ، هيكل ، ولكل سيارة وقود . وسيارات الانسان البدائية الاولى ، من حمار أو فرس أو ثور أو جمل ، بناؤنا من الشمس ، وبنزينها من الشمس . ان بنزينها ما تأكل من تبن وفول وبرسيم ، وهى من نتاج الشمس . وتتقدم المدنية ، فنطلب الحركة اكثر ما تكون . نطلبها لآلات تدور عارمات ، تصنع الخير للناس فنجدها فى الفحم ، أو فى الزيت ، وفى كل طاقة من طاقات الشمس فى طباق الارض مخزونة دفينة

ونفكر ، فننفق فى التفكير طاقة ، مردها آخر الامر الى طاقة الشمس

وانت بالفكر تعبد . والفكر من الشمس . فحتى العبادة لا تكون الا أن تنفق فيها من طاقة ، من شمس

أن الشمس تسيطر على هذا الوجود . الوجود الانسانى

ان على سطح هذه الارض الوف الملايين من الناس ، بجانبهم ملايين الملايين من سائر الاحياء . كلها تنبض بالحياة وكلها بالحياة دفيئة . كل حى مصباح دافىء ينير . وهى مصابيح عدد الرمال ، منها الساطع بنوره ، ومنها الخافت وكلها متصلة بالشمس تستمد منها دفأها ، وتستمد نورها

أطفىء الشمس ، تنطفىء كل هذه المصابيح على الارض ولا يلبث أن يلف الارض ظلام ، هو ظلام القبر ، وبرد ، هو برد الموت

من أجل هذا عبدها القدماء ، وعبدوا فيها الحياة

ونحن لانعبدها ، وانما نقدسها . ونقدسها ، كما تقدس الفروع الاصول . ونقدسها بحسبان انها لنا ، نحن القاطنين بهذه الارض ، آية الله الكبرى

الشمس فى أوسط اسرتها ، ترقص رقصة الكواكب ، من بنين وبنات

وتسأل عن الشمس ، ما هى ؟ واليك البيان ، اجمالا :

انها نجم ، كسائر ما ترى فى السماء من نجوم . وهى ان تراءت لنا نجما عظيما ، فما ذلك الا لقربنا منها ، فما هى بين النجوم بالنجم العظيم ولا الخطير . نحن الذين اعطيناه هذا الخطر ، لانه نجمنا ، وبه ارتشقنا ، واتصلت به كل حياتنا . وهو النجم الوحيد الذى نستطيع ان نراه ، ونرى بعض تفاصيله ، وندرسه . فسائر النجوم بعيد عنا بعدا كبيرا هائلا ، فهى من أجل هذا لا نكاد تتراءى لنا فى اكبر المناظير اكثر من نقاط من ضياء

ولقد وصفنا الارض مثلا للكواكب السيارة

ونصف الشمس الآن مثلا للنجوم

ان الشمس ، على ما سبق ان ذكرنا ، كرة هائلة من غازات متقدة متوهجة ، قطرها نحو من ٨٦٥٣٨٠ ميلا . ولو اننا صففنا على هذا القطر كرات ارضية ، ككرتنا الارضية ، لبلغ عددها ١٠٩ . ولو اننا جمعنا من هذه الكرات لنبلغ بأحجامها حجما مثل حجم الشمس ، ، لجمعنا نحو ١٠٠٠٠٠ منها

والشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الارض ، ولها محور تدور عليه كما تدور الارض . ومحور الارض يميل على مستوى تدور فيه حول الشمس ، هو مستوى مدارها . وينشأ من ذلك الشتاء والصيف ، ومحور الشمس يميل ايضا على هذا المدار ، سبع درجات . ولقد نتج عن ذلك ان يكون للشمس صيف ويكون شتاء ، لو ان الشمس كوكب . ولكنها نور ونار

ومحور الارض يتجه ، حيثما كان مدارها ، وحيثما دارت الارض حول نفسها ، الى نقطة فى السماء ، هى النجم القطبى ، أو هى نقطة قريبة من هذا

النجم جدا . ومحور الشمس يتجه كذلك ، والشمس تدور حوله ، الى نقطة فى السماء ثابتة ، فى تلك الناحية من السماء

والشمس تدور حول نفسها من غرب لشرق ، كما تدور الارض وتدور سائر الكواكب السيارة

ولو ان الشمس كانت كالارض ، لها جسم صلب متماسك ، لدارت كلها قطعة واحدة جامدة متماسكة كالارض ، فكان لها يوم ثابت الطول ، اربع وعشرون ساعة ، أو فوق ذلك أو دون ذلك ، قدرا . ولكن الشمس من غاز . ونقاط على سطحها ، عند خط استوائها تدور الدورة الواحدة حول محور الشمس فى وقت اقل مما تدورها نقاط على سطحها أبعد عن خط استوائها واقرب الى أى من قطبيها . فيوم الشمس ، ان صح ان نسميه يوما ، هو عند خط استوائها يبلغ نحوا من ٢٤ من ايامنا نحن . وهو قرب قطبيها يبلغ نحوا من ٣٤ يوما

ونذكر كل هذا ، فيما نذكر ، تدليلا على النسق الواحد الذى تجرى عليه الاسرة كلها ، الشمس وبنوها ، فلو انهـا جوقة موسيقية لاتسقت انغامها وشاقت . أو انها فرقة راقصة صامتة لاعبة ، لا تفقت حركاتها ، وهى يدور راقصوها وراقصاتها ، على فقار ظهورهم وظهورهن ، وفى مدارات ، حول أم لهن واحدة ، هى أيضا حيث هى راقصة . وهى مدارات للرقص دارت واتسعت حتى لا يزحم بعضهم بعضا ومالوا جميعا برءوسهم ، وملن . واختلفوا واختلفن ميلا زيادة فى الجمال وامعانا فى الاغراء

واعجب من كل هذا ان الشمس لا تثبت حيث هى من السماء . انها تسير . وانها تحمل معها اسرتها ، كما تسير الهرة تتبعها هريرات

الشمس راقصة ، تدور حول نفسها . والكواكب ، بنوها وبناتها ، من حولها ، يرقصن مثل رقصتها ويدرن مثل دورتها ، حول انفسهـن وحولهـا . ودائمـا من غـرب لشرق . .

وكيف ذلك ؟

سنفصل ذلك فى موضعه بعد من هذا الكتاب

الشمس كرة من نار

والشمس ، كما أسلفنا ، كرة من نار . ودرجة حرارتها عند السطح تختلف بموقعها من قرص الشمس الذى نراه . وهى تبلغ نحوا من ٦٠٠٠ درجة مئوية فى أوسط القرص ، وهى تبلغ دون ذلك كلما ابتعدنا نحو الطرف . وهى عند أطراف القرص تبلغ نحوا من ٤٨٠٠ درجة ، لان الاشعاع مصدره الينا أبعد ، فهو يتنفذ فى جو للشمس أكثف قبل أن يصل الينا

أما أوسط الكرة الشمسية ، فى أوسط الاتون ، فقد قدروا درجة حرارته فكانت حول ٢٠ مليون درجة

ومقادير الحرارة التى تشعها الشمس فيما حولها مقادير هائلة . ان السنتيمتر المربع الواحد من سطح الشمس يشع فيعطى فى الدقيقة الواحدة ٨٩٠٠٠ سعر حرارى ، فهو يعمل عمل متحرك قدرته ٩ أحصنة . فالمتر المربع الواحد يعمل عمل محركات قدرتها ٩٠٠٠٠ حصان . وسطح الشمس كله يعمل فى اشعاعه عمل خمسمائة وثمانين الف مليون مليون مليون حصان ، وهو عدد يكتب اختصارا فيكون ٨ر٥ × ٢٣١٠

ونصيب الارض من هذا الاشعاع كله يبلغ نحوا من جزء من ٢٢٠٠ مليون جزء . ونصيب الميل المربع على سطح الارض منه يعادل فى المتوسط ٥ ملايين من الاحصنة ، الاحصنة الميكانيكية ، التى تتخذ وحدة للطاقة ، للقدرة

من أين تأتى الشمس بوقودها ؟

واختلفوا فى مصدر هذه الحرارة ، هذا الاشعاع كله ، من أين يجىء ، وكيف ينفق . انه ان كان يجىء وينفق من مختزن ما فى بطن الشمس من حرارة ، اذن لا نخفضت درجة حرارة الشمس نحو درجة كل عام . ومعنى هذا ان عمر الشمس لن يمتد أكثر من بضعة آلاف من الاعوام ، تكون فيها مصدر الحرارة . ولكنا اذا نظرنا الى الماضى ، لا الى المستقبل ، علمنا ان عمر الشمس والارض امتد ، لا ألوفا ، ولكن ملايين كثيرة من السنين

وهى ، فى هذه الاحقاب الطويلة ، أعطت الارض من الحرارة بمقدار ، لا يزيد ولا ينقص ، فى حدود متقاربة أكثر التقارب ، تلك الحدود التى يعيش فيها النبات والحيوان والانسان

لابد اذن من شىء يعطى للشمس من الحرارة ، من الطاقة ، ما تفقد منها . يمدها ويستمر فى امدادها ، على النسق الواحد الذى تنسقت عليه الحياة

على هذه الارض ، فلا يزيد فيحرق ، ولا ينقص فيجمد . ففى كليهما فناء الاحياء

وجاء العلماء بالنظرية من بعد النظرية فى تصوير المصدر الخبىء الذى يمد الشمس بحرارتها ، ويظل يقوم على امدادها

وجاءوا بنظرية تتصل بالشهب ، اذ ترتطم بالشمس فتعطى الطاقة ، فما أغنت

وجاءوا بنظرية تتصل بانكماش الشمس ، والانكماش يعطى الحرارة ، فما أغنت

الشمس قنبلة ادروجينية هائلة !

وجاء العصر الحديث ، عصر انحلال الذرة ، وانشقاق الذرة ، فرأى العلماء فيه بغية منشودة

ان ذرة الراديوم تنحل . ومن بعض انتجة انحلالها غاز الهليوم . وهى تنحل فتشع فتخرج الطاقة . وفى الشمس استدلوا على وجود الرديوم . والهليوم موجود طبعا فى الشمس ، فهو اكتشف فيها قبل أن يكتشف فى الارض . ومن هذا كان اسمه ، فهليو معناها الشمس ، فقد جاز أن يسمى شمسيوم

الرديوم اذن فى الشمس ، وكذلك واحد من انتجة انحلاله ، الهليوم . وتقوم النظرية على أن الشمس تستمد طاقتها ، لتتجدد ، من هذا الانحلال

ثم هم يحسبون ويقدرون ، فلا تبلغ النتائج أرقام الحرارة التى يطلبون

وتنشق ذرة اليورنيوم ، بعد انحلال ذرة الرديوم وتنشق فى القنبلة الذرية فتعطى ما قد علمنا من مقادير من الحرارة هائلة . اذن فحرارة الشمس الهائلة من هذا الانشقاق الهائل

ثم هم يحسبون ويقدرون ، فلا تبلغ النتائج ما يبتغون منها

لابد اذن من مصدر أكبر هولا

ويأتى عصر الادروجين والقنبلة الادروجينية . ان القنبلة الادروجينية أقوى من القنبلة الذرية ، القنبلة اليورنيومية وأقوى كثيرا

ان ذرة اليورنيوم تنشق ، وتتفرق أجزاؤها ، فتنتج مع هذا الانشقاق الحرارة والطاقة . أما الاجزاء التى انقسمت اليها الذرة فعناصر دون اليورنيوم وزنا . واذا فرضنا أننا جمعنا هذه الاجزاء ووزناها لكانت أقل مما استخدم من يورنيوم وزنا . فأين ذهب الشىء الناقص ؟ انه تحول الى طاقة ، الى حرارة ونور واشعاعات أخرى . ان المادة تحولت الى طاقة . وتلك الحقيقة هى أكبر

حقيقة خرج بها القرن العشرون . وبسببها كان اسمه قرن الذرة

ان المادة تتحول الى طاقة ، فتنتج مقادير منها هائلة

ان الجرام الواحد من المادة ، يتحول الى طاقة ، فينتج منها مايعادل ٢٢ مليون مليون سعر من حرارة

لم يكف اليورنيوم ، فرضا انه موجود بالشمس ، لتفسير حرارة الشمس

وكفى الادروجين

وذرة اليورنيوم تعطى من مادتها فتنتج الطاقة بالتقسم والتجزؤ والتفرق . وذرة الادروجين تعطى من مادتها ، لا بالتشقق والتفرق ، ولكن بالتجمع

ان أربع ذرات من الادروجين تتجمع وتعطى ذرة واحدة من الهليوم . ولكن أربع ذرات من الادروجين بها من المادة ، من الكتلة ، من الثقل ، أكثر مما بالذرة الواحدة من الهليوم (تفسير ذلك نعتزمه فيما بعد) ، فأين ضاع سائر المادة ؟

تحول الى طاقة ، والى طاقة كثيرة هائلة

ان هذا التحول الهائل نهض يفسر ما فى الشمس من انطلاق طاقة عرفناها هائلة

وهل فى الشمس ادروجين ؟

نعم ، انه أكثر مادتها

وهل فى الشمس هليوم ؟

نعم انه بالشمس كثير ، يأتى مقداره فى الكثرة بعد الادروجين

الشمس اذن اتون من نار ، يجرى فيه مثل ما يجرى فى ملايين الملايين من قنابل ادروجينية ، يتحول فيها الادروجين الى هليوم ، والى عناصر أكثر تركيبا من الهليوم

فما الادروجين هذا ، وما ذرته ؟

انه أخطر شىء فى الدنيا . وذرته أخطر ذرة

انها الذرة التى أعطت النار والنور

وانها الذرة التى دخلت فى تركيب الاجسام والاجرام

انها اللبنة ، الطوبة ، قطعة الآجر التى منها بنى هذا الكون

وعندما ننتهى من ايضاح الوحدة فى بناء هذا الكون ، سننتهى الى هذه الذرة وحدة لهذا الوجود

وكل آت قريب

نور الشمس الوان

تحدثنا عن نار الشمس ، عن حرارتها ، ولم نتحدث عن نورها

ونور الشمس بعض اشعاعها . وهو ما تراه العين . والشمس أضوأ شيء فى السماء ، يليها القمر . وهى أضوأ من القمر نحوا من نصف مليون مرة ، والقمر بدر . والسنتيمتر المربع الواحد فى سطح الشمس يعطى ما يعادل ٥٠٠٠٠ شمعة من ضياء

ونحن نحدث الضوء فى هذه الحياة الارضيةاصطناعا : شمعة نوقدها ، أو مصباح زيت ، أو غير ذلك . ويخرج من ذلك اشعاع ينقسم بين نور ، ونار (حرارة) ، وغير ذلك . وتقل نسبة النور للاشعاع كله ، أو تزيد . والشمس أكثر المصادر الاشعاعية جميعا نسبة نور . وهى نسبة تكبر بضع مرات نسبة نجدها فى أكثر المصادر الصناعية ضياء

وضوء الشمس أبيض اللون . فهكذا أثره فى العين . ولكنك ترسل الشعاع منه الى منشور ثلاثى من الزجاج ، فيدخل الشعاع الى الزجاج من سطح ليخرج من سطح آخر من أسطحه الثلاثة . ولكنه لا يخرج أبيض كما دخل . انه يخرج وقد تفرق الى شعاعات كثيرة ، ومال بعضها عن بعض ، وتجنب بعضها بعضا ، ليظهر كل منها على حقيقته ، أحمر أو أخضر أو غير ذلك . ولو انك جمعت هذه الشعاعات الملونة مرة أخرى ، فخلطتها ، فخرجت شعاعا واحدا ، لكان شعاعا أبيض كالذى كان أول مرة

فذلك هو الطيف : شعاع ابيض تفرق الى مااحتواه من شعاعات ذاتألوان

وانت ترى الطيف أحمره وأخضره فى بيتك ، فيما تثلث من زخرف الزجاج ، فيما يتدلى من ثريات المصابيح ونحوها . وانت ترى الطيف فى السماء ، وقد بل المطر هواءه . انه قوس قزح بألوانه المعروفة المألوفة

وما سبب تفرق هذا الشعاع الى مكوناته من شعاعات حمراء وخضراء ونحوها ؟..

نور الشمس امواج

سببه أن كل شعاع ذى لون ، انما هو امواجمتواصلة منالضوء . وتختلف اطوال الموجات للشعاعات فتختلف الوانا . وأهم من هذا ان مجراها ينكسر عند خروجها من الزجاج على ماوصفنا . والانكسار ميل عن مجرى الى مجرى . والشعاعات التى تختلف الوانها ، يختلف ميلها عند انكسار ... عند خروجها من الزجاج . لهذا تخرج متفرقة

الشعاعات الحمراء تميل عن مجراها الاول ، مجرى الضوء الابيض ، قليلا . والشعاعات البرتقالية التى تليها تميل عن ذلك المجرى الاول أكثر ،

لان طول موجتها أصغر . والشعاعات الصفراء التى تليها تميل عن الشعاعات البرتقالية لان موجتها اصغر منها . وتلى الشـــعاعات الصفراء ، الخضراء ، فالزرقاء ، فالنيلية ، فالبنفسجية

سبعة ألوان تميزها العين فيما نرى من الطيف ، تصغر موجاتها كلمـــا ذهبنا من الطرف الاحمر من الطيف الى الطرف البنفسجى منه

ونقول شعاعات سبع ، وما هى بسبع . انما هى آلاف ، يندمج بعضها فى بعض ، ويتدرج بعضها الى بعض فى موجات تتراوح أطوالها ما بين ٧٠٠٠ الى ٣٩٠٠ وحدة ، لا سبيل الى وصفها باللون

وما هى هذه الوحدة فى قياس أطوال الموجات الضوئية ؟

ليست مترا . ولا سنتيمترا . ولا ملليمترا . انها أصغر من ذلك كثيرا . انها جزء من عشرة ملايين من أجزاء نقسم اليها المليمتر الواحد !

ومعنى هذا ان أقصى ما تراه العين من الاشعة البنفسجية تبلغ موجتـــه من القصر ٣٩٠٠ وحدة . ومعنى هذا أيضا أن أقصى ما تراه العين من الاشعة الحمراء ، التى بطرف الطيف الآخر ، يبلغ من الطول ٧٠٠٠ وحدة

اشعة لاتراها العين

ولـــكن ، ماذا فى الطيف بعد الاشعة البنفسجية مما لا ترى العين ؟

بها شعاعات أصغر موجة ، ليس من ذنبها ان العين لا تراها . انها الاشعة المعروفة « بفوق البنفسجية » . انها الاشعة التى تؤثر فى اللوح الفوتوغرافى العادى وتعطينا الصور الفوتوغرافية . وبالفوتوغراف نحن نصورها

ثم ، ماذا وراء هذه ؟

وراءها أشعة أصغر منها موجة . منها الاشعة السينية ، تلك التى تنفذ فى الاجسام ، وتؤخذ بها صور من بواطننا ، نكشف بها الامراض . ومن بعد الاشعة السينية تأتى اشعة جيم ، اشعة جاما . تلك التى منها مايبلغ جزءا صغيرا من هذه الوحدة المتناهية الصغر التى بها نقيس موجات الضـــوء . وهى الأشعة التى تخرج عند انفلاق الذرة فتضر بالناس أيما ضرر ، وقد تقتل

وكما وراء الاشعة البنفسجية اشعة ، هى أصغر منها موجة ، فكذلك وراء الاشعة الحمراء ، أشعة ، هى أكبر منها موجة . وتعرف بأشـــعة ما تحت الاحمر . وليس من ذنبها كذلك أن العين لا تراها ، انها الحرارة التى نحسها أجمعين . ومن بعد هذه تأتى الاشعة اللاسلكية . وطول موجتها قد يكون جزءا من عشرة من المليمتر . وقد يبلغ أميالا طوالا

فهذا هو الطيف كله ، يتألف من موجات ، منها الضوئى ، ومنها الحرارى ، ومنها السينى ، ومنها الجيمى ، ومنها اللاسلكى . وكلها شىء واحد فى طبيعته .

لا اختلاف بينها الا طول موجة ، ثم ما ينشأ عن طول الموجة من اختلاف فى الطباع

والشمس لا يمتد طيفها فيشمل كل هذا . انه يشمل الجزء المرئى ، والكثير الى يمين هذا ، ذاك الفوق البنفسجى ، والكثير الى يسار هذا ، ذاك التحت الاحمر

الغاية من هذا الحديث

ولكن ، ما الغاية من هذا الحديث ، حديث الطيف ؟

الغاية المعرفة ، وكفى بالمعرفة كسبا

والغاية ادراك مافى الصور المختلفة من الطاقة من وحدة ، هى بعض وحدة الكون : الضوء ، الحرارة ، الاشعة السينية ، اللاسلكية ، وهلم جرا ، كلها شىء فى طبيعته واحد

وغاية ثالثة قريبة محققة ، تلك علم مافى الشمس من عناصر . علم من أى شىء يتركب هذا النجم الذى سميناه الشمس . فعلم من أى شىء تتركب النجوم . فمن أى شىء يتركب الكون ، فما الكون الا نجوم . وكل هذا فى سبيل ايضاح الوحدة الكاملة الشاملة . واليك حديث هذا

قرص الشمس

ان أبين شىء فى الكون ، أصعب شىء رؤية . انها الشمس . انك تنظر اليها فى كبد السماء بعينك العارية فتعشى وتعمى فلا ترى منها شيئا . وتنظر اليها بالمنظار ، دون احتياط مما يحتاط به الناظرون فيها ، فقد تحترق عيناك . أنظر الى الشمس بلا منظار ، ولكن من خلال لوح من الزجاج ملون ، يمنع عنك وهجها وشدة التماعها ، تجدها قرصا مستديرا ، لونا أبيض واحدا لا شية فيه

وتنظرها بالمنظار ، وقد تزود بما يقيك شر النظر ، فتجد لها قرصا قد اكتمل وتحددت أطرافه . وهو قد ترقط ، فكأنما نثرت عليه أرزا أو كأنه وجه البحر انتشرت فيه الامواج خفيفة وابيضت رؤوسها . (أنظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٣) (١) . أو كأنها مطبوخ اللبن الثخين على النار فهو يتفقع فى كل ناحية فيه . أو كأنها الغازات تخرج من بطن الشمس وتفور عند سطحها . وهى رقطات لا تلبث أن يتغير شكلها ويتغير موضعها ، فكأنما مادة الشمس فى اصطراع لايأذن لها بهدوء . وقطر الرقطة منها هو فى المتوسط ٥٠٠ ميل

---

(١) اللوحات الفوتوغرافية المشار اليها فى هذا الكتاب منشورة كلها فى آخر الكتاب

وعلى سطح الشمس غير ذلك بقع سوداء . انها تتراءى سوداء وما هى بسوداء (أنظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٤) . انها مناطق فى هذا السطح ، أقل منه توهجا ، لانها أقل منه درجة حرارة ، لهذا يظهر فيها اعتام بالنسبة لما حولها من اطار انصع . لعلها أعاصير تخرج بها الغازات من بطن الشمس فوارات . وتتمدد الغازات فتفقد فى تمددها حرارة . وتكون درجة حرارة هذه البقع أقل من البيئة الناصعة التى حولها ١٠٠٠ درجة أو دون ذلك قدرا . وقد تصغر فتكون بضع مئات من الاميال عرضا ، وقد تكبر فتكون بضع عشرات الف من الاميال عرضا . وقد تتجمع فيمتد مجموعها الى ٢٠٠ر٠٠٠ ميل ، مساحتها ٥٧٠٠ مليون ميل مربع

***

ولظهور هذه البقع واختفائها أثر فى شئون الارض كبير ، فى مجالاتها المغناطيسية ، وفى اذاعاتها اللاسلكية . وهى دائمة الظهور ، ودائمةالاختفاء. تثور لتهدأ ، وتهدأ لتثور

ان ما فى قرص الشمس من ترقط ، وما فيه من تبقع ، وما يعترى كل هذا من تغير فى شكل وفى موضع ، لدليلا على مافى هذه الكرة الغازية الملتهبة من جيشان وثوران

فهذا هو قرص الشمس الذى نراه

هذا هو السطح الخارجى لكرة الشمس . وهو الذى يسمى « بالغلاف الضوئى » أو « الطبقة المرئية » (١) ، لان منها يخرج النور الينا فنرى الشمس . وهو طبقة بالنسبة لقطر الشمس رقيقة ، ونحن لانرى مادونها

ومن فوق هذه الطبقة جو الشمس

جو الشمس

وجو الشمس اسم يطلق على كل ما فوق « الطبقة المرئية » من طبقات. وهى طبقات منغازات لطيفة رقيقة تزداد رقةكلما بعدنا عن جسم الشمس. والعين العارية لاتطلع عليها الا اذا احتجب جسم الشمس بأن كسفه القمر . انها الاطار القليل الضوء الذى لا يبين الا اذا احتجب الجسم الاضوأ والالمع (أنظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٥)

ولا يعنينا الآن من هذا الجو الواسع ، بعد أن نذكر أن هالة الشمس هى بعضه ، الا أن نذكر أن فيه تخرج من سطح الشمس ألسنة من اللهب حمراء مديدة ، تعلو فى هذا الجو علوا كبيرا (أنظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٦)

---

(١) فوتو سفير

العناصر التى بالشمس هى عناصر الارض

وشىء آخر نحن نعنى به ، من هذا الجو ، اكبر عناية ان سطح الشمس ، وتبلغ درجة حرارته نحوا من ٦٠٠٠ درجة مئوية ، يخرج منه النور كاملا . يخرج منه الطيف كاملا . كاملة موجاته ، سواء منها ما كان بالطيف المرئى ، أو ما فوق البنفسجى ، أو ما دون الاحمر

وهذا الضوء ، قبل ان يصل الينا ، نحن أهل الارض ، يمر بجو الشمس طبعا . وهو أبرد . وبه العناصر شتى .. به ذرات تلك العناصر . وبه حتى جزيئاتها . والعناصر اذا أنت أحميتها ، ووضعتها بين نفسك وبين طيف يأتيك من ورائها كاملا ، ما أتاك كاملا . ان هذه العناصر تمتص منه موجات بها خاصة ، ويصلك الطيف وموضع هذه الموجات منه فراغ اسود . ولكل عنصر موجات بذاتها معروفة مدروسة ، هو دليل عليها ، وهى دليلة عليه ، وتظهر فى مكانها من الطيف ، بعد أن يمتصها العنصر ، خيوط سوداء تعرفه بها . بها تعرف وجوده ، وانه قام بينك وبين الطيف الكامل

وبطيف الشمس ، طيف ضوئها الذى يصل الينا ، الوف من هذه الخيوط السوداء ، أو ان شئت فالمظلمة ، نتيجة ما امتصته العناصر الغازية الحارة التى بجو الشمس ، لا سيما فى الطبقة السفلى من هذا الجو

واذن ، فبدراسة هذه الخطوط المظلمة ، نستدل على ما فى الشمس ، فى سطحها ، من عناصر (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٧)

***

واستدلوا بذلك على أن الشمس بها نحو من٦٧ عنصرا من عناصرالارض. وعناصر الارض تبلغ نحوا من ٩٠ . وسيزيد المستدل عليه من العناصر فى الشمس اذا ماتيسرت الصعوبات التى تقوم تعسر من هذا الاستدلال . فليس الاستدلال على العناصر فى كل حالة بيسير

ومن العناصر الشهيرة التى فى الشمس ، شهيرة بيننا نحن معشر أهل الارض ، الادروجين ، والهليوم ، والبورون (على هيئة اكسيد) ، والكربون، والنتروجين أو الازوت ، والاكسيجين ، والفلور (على هيئة فلوريد السيليسيوم) ، والصديوم ، والمغنسيوم ، والالمنيوم ، والسيليسيوم ، والفسفور ، والكبريت ، والبوتسيوم ، والكلسيوم ، والكروميوم ، والمنجنيز ، والحديد ، والكوبلت ، والنيكل ، والنحاس ، والزنك ، والرصاص ، والقصدير

وحتى الفضة والذهب والبلاتين استدلوا على وجودها فى الشمس

واستدلوا على كل ذلك من تحليل الطيف والاطياف

وبتحليل الطيف والاطياف يستدل الكيماويون اليوم فى معاملهم على ما تحتويه المواد الارضية من عناصر ،يكشفون عن نوعها ، ويكشفون عن مقدارها . وهى طرائق عادية مما الف الكيماويون

واذا نحن قلنا ان الشمس تحتوى كذا وكذا من العناصر فليس معنى هذا انها تحتويها بمقادير واحدة ، أو حتى مقادير متقاربة ، فمن العناصر ما لاتوجد فى الشمس الا آثارا ...

واكثر غازات الشمس : الادروجين ، فالهليوم . وبالشمس كثرة كبرى من الادروجين . يأتى من بعده الهليوم كثرة . وهذا فى تفسير حرارة الشمس ، ما منشؤها ، ذو شأن عظيم . وهو فى ايضاح وحدة الكون التى نستهدفها ذو شأن أعظم

انها حقيقة من أخطر الحقائق ،تلك التى خرجنا عليها : ان ماكشفنا من عناصر الشمس هو بعض عناصر الارض . والشمس نجم يتمثل فيها سائر النجوم . والنجوم هى الكون . فمعنى الحقيقة التى خرجنا عليها أن عناصر النجوم ، عناصر الكون ، هى عناصر الارض . وسوف نزيد النجوم ربطا بالشمس ، كنها وماهية . وسوف يؤدى بنا البحث الى أن هذه العناصر ، هذه التى انبنى منها الكون أجمع ، هى على اختلافها شىء واحد !!

لقد تحدثنا عن الشمس بحسبانها نجما من نجوم السماء

وتحدثنا عنها بحسبانها أما لاسرة ، تلك الاسرة الشمسية التى نحن من بعضها

ولا يتم حديث هذه الاسرة ، شمسها وكواكبها ، الا بالحديث عن المذنبات، والحديث عن الشهب ، فهى منها

فدونك كلمة موجزة عن هذه وهذه

الفصل الثالث عشر

المذنّبات والشهب

مذنب أبى تمام

الم يقل ابو تمام ، فيها :

وخوفوا النـــاس من دهياء مظلمة
اذا بدا الـكوكب الغربى ذو الذنب

تخرصا ، واقاويلا ، ملفقـــــة
ليست بنبع اذا عـــدت ولا غرب

وهى ، كما قال شاعرنا العربى الـكبير ، قد اثارت الناس اجيالا طوالا ، واذعرتهم ، وافزعتهم . ورأوا فيها نذر الشر ، وسوء الطالع ، بل وعلامة على قيام الساعة . وانتحر قوم رهبا . وفرت ملوك من عروشـها هربا . وتوقفت حروب تطيرا

ورحم الله شاعرنا العربى اذ قال عنها فى ذلك العهد البـــاكر ، فى القرن التاسع الميلادى ، انها تخرص واقاويل وخرافات وتهاويل

ولقد ظل القدماء يرجمون فيها بالظن ويخافون . قال ارسطو انها انفاس تخرج من الارض ، فلا تكاد تصعد الى الطبقات العليا من الجو حتى تلتهب . وظل الناس يرون ما رأى ارسطو الى نحو القرن الســابع عشر . وبدأت بشائر العلم الاولى تهل ، فرأى العلماء فيها انها أشياء تبعد عن الارض بعدا أكبر كثيرا من بعد القمر ، فما هى للارض بأنفاس . ثم رأوا انهـــا تدور حول الشمس ، مقبلة عليها ، فاذا انثنت حولها بعدت مـدبرة عنهـــا . فهى تدور فى قطع مخروطى عظيم ، الشمس بؤرته . وقال آخـرون : بل هى تدور فى دائرة

مذنب هالى

حتى اذا جاء العالم الفلـكى الرياضى الانجليزى ادمند هالى Halley (ولد عام ١٦٥٦ ومات عام ١٧٤٢) ، اكتشف عام ١٦٨٢ مذنبه الشهير الذى أطلق عليه اسمه وعرف فى التاريخ بأنه مذنب هالى . ودرس مذنبه هذا ، ودرس سجلات تصف ظهور مذنبات سبقت ومداراتها . وخرج من ذلك على ان مذنبا ظهر فى السماء عام ١٥٣١ ، وآخر عام١٦٠٧ ، ومذنبه هو عام ١٦٨٢ ، كلها مذنب واحـد ، يذهب ويختفى ثم يعود ويظهر ، مرة كل نحو من ٧٦ عاما . وان هذه المذنبات تدور حول الشمس فى مدار بيضـاوى اهليلجى ، كبير التفرطح ، الشمس فى احدى بؤرتيه (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم٨)

وهو فعل أكثر من ذلك. تنبأ بأن هذا المذنب سيعود بناء على ذلك عام١٧٥٩،

ومات الرجل عام ١٧٤٢ . وجاء عام ١٧٥٩ بعد موته ، وانتظر الناس مجيء هذا المذنب ، فاذا به يجيء ولا يخلف موعدا . ومن الاحياء بيننا من رآه عام ١٩١٠ . وهم يذكرون ما أثاره ظهور هذا المذنب ، مذنب هالى ، عند ذاك ، فى مصر وغير مصر ، من مخاوف ، كانت أصداء قليلة ظلت تتردد من أعماق الماضى البعيد . وعام ١٩١٠ كان موعد مجيئه . وهو بين عام ١٧٥٩ وعام ١٩١٠ ظهر مرة واحدة كانت عام ١٨٣٥

وقبل مجيء الفلكى هالى ، أثبتت السجلات ظهور هذا المذنب فى دوره هذا ، رجوعا الى الوراء ، الى عام ٩٨٩ ميلادية

واقرأ بيت أبى تمام ، فيخطر لى ان مذنب أبى تمام هذا ، ذلك « الكوكب الغربى ذو الذنب » ، ماهو الا مذنب هالى ، فهو لابد ظهر قبل عام ٩٨٩ بـ ٧٦ عاما . أى لابد ظهر عام ٩١٣ . ثم قبل هذا العام بـ ٧٦ عاما أخرى ، أى عام ٨٣٧ م . أى وأبو تمام فى أوج حياته الشعرية القصيرة . أى وهو ابن ٣٤ عاما . فهو مات وعمره ٤٢ عاما

نفى أبو تمام الخوف من هذا المذنب وأشباهه ، نفاه هذا الشاعر السقاء الذى كان يدور بالماء على الناس فى جامع عمرو بالفسطاط . نفاه عام ٨٣٧ م . ونفاه شعرا

ونفى هالى الخوف عن هذا المذنب واشباه له . نفاه ذلك العالم خريج جامعة اكسفورد . نفاه عام ١٦٨٢ . ونفاه علما . .

المذنب يدور حول الشمس

ان المذنب يظهر فى السماء أول ظهوره ، اذ يقترب من الشمس ، شيئا من ضباب خفيف يتراءى كأن فيه شيئا اكثف . ويزيد اقترابه من الشمس فيتغير شكله تغيرا كبيرا . فهو يصبح شيئا مستطيلا ، له رأس يتقدمه ، وفى الرأس نواة . ومن خلف الرأس ، متصلا به ، ذيل يطول أو يقصر

ونواة الرأس أشد ما فى المذنب التماعا

ويدور المذنب فى مداره حول الشمس فينحرف ذيله عن الشمس ، فكأنما يخشاها . أو كأنما أشعة الشمس تطارده فيختفى وراء الرأس . ومن عجيب أمره انه ، من بعد استدارة حول الشمس ، يأخذ يتقدم الرأس من بعد أن كان يتخلف عنها

فهذا هو مثل للمذنب النموذجى . ولكن المذنبات تختلف فيما بينها اختلافا كبيرا

ومن القدماء من اسمى المذنبات ، بالنجوم ذات الشعور ولقد صدقوا . فهى أشبه ما تكون برأس جارية أرسل الريح شعرها فجاء يتبع من ورائها

المذنب .. حجمه وكتلته

وأحجام المذنبات وأطوالها تختلف اختلافا كبيرا . فرؤوسها قد لا تبلغ أقطارها غير بضع عشرات الالوف من الاميال ، واذنابها قد لاتزيد على بضعة ملايين . ولكن من المذنبات ما بلغ رأسه مليون ميل قطرا ، فهو أكبر من قرص الشمس . ومن الرؤوس ما كان أضوأ من الشمس . ومن الاذناب ما بلغ المائة والمائتين من ملايين الاميال طولا فوصل ما بين أوج السماء والافق . ومكان الذنب الواحد قد تكون أذناب عدة

ومع كبر هذه الاطوال ، وضخامة ما يتبع ذلك من أحجام ، فكتلتها صغيرة حقيرة . ذلك انها من غازات مخففة أكبر تخفيف . فهى قد تمر دون النجم فلا تحجب نجما . وتمر قرب الارض والكواكب فلا تحدث فيها أثرا . والذنب أشد جزء فى المذنب تخففا . فهو يكاد أن يكون فراغا وقد مر مذنب هالى بالارض ، عام ١٩١٠ . وفى الليلة التاسعة عشرة من مايو ، فسحب ذيله على سطح الارض . واجتمع العلماء حيث الذيل يفحصون ويسجلون . ومضت الليلة « فما رأوا شيئا ، ولا سمعوا شيئا ، ولا قاسوا شيئا » . ومر الذيل فيهم فلم يصب منهم حسا

ومن العلماء من قدر ان كتلة المذنب لاتزيد عن جزء من مليون من كتلة الارض . ومع هذا ، فهو فى هذه الحدود قد يبلغ ملايين كثيرة من الاميال طولا

مذنبات تعود ، وأخرى لا تعود

ومن المذنبات ما يدور فى مداره البيضاوى ، الاهليلجى ، فيذهب ويعود . وعد العلماء من هذه نحو الخمسين ، عودها مؤكد . ولكن قد يوجد غير هذه مذنبات طال مدارها ، أو طالت فى مدارها ، فما رآها الرائون غير مرة ، ولعلها عادت مرة أخرى . ومن المذنبات ما ينفتح مدارها ، كأن يصبح قطاعا مخروطيا زائدا ، لا اهليلجيا ، فيذهب فى الفضاء ولا يعود

مذنبات تتحطم فتصبح شهبا

ولقد ينفلق رأس المذنب فلقتين ، فينتج عن ذلك مذنبان . حدث ذلك فى مذنب بيلا . ودورته ٦٫٦ من السنوات . حدث هذا عام ١٨٤٦ . ولما حان موعده عام ١٨٥٢ ، عاد المذنبان معا ، وقد تباعد ما بينهما . ومضت دورات ثلاث بعد ذلك ، لا يعثر عليه . فلما حانت الدورة الرابعة ، صادف أن الارض تمر بمداره ، فعثروا مكانه ، فى الطريق الذى وجب أن يسلكه ، وفى الموعد المرتقب ، على شهب ناصعة رائعة . وجاءت الدورة التالية فرأوا مكانه شهبا أيضا . اذن لقد تكسر المذنب فلم يعد الا حطاما

واذن فالشهب من بعض حطام المذنبات . بعض الشهب من حطام المذنبات

ما بالمذنبات من عناصر

ومن أى شيء تتركب المذنبات ؟

لقد دل تحليل ما يصل الينا من المذنبات من ضوء ، تحليل طيفه ، على أن بها من المعادن الصديوم والمغنسيوم والحديد . وبها كذلك فحم . وبها الاكسجين والادروجين والنتروجين مركبات . فهى تتركب من عناصر فى الارض ، ومركبات فى الارض . ليس فيها شيء غريب

وهذا ، فى فرض وحدة التراكيب فى الكون ، ليس بالشيء الغريب

واتضح من التحليل الضوئى كذلك ، ان المذنبات ، بعض ضوئها يخرج منها ، وبعض ضوئها يأتى انعكاسا من الشمس

من أين تجيء المذنبات ؟

وسؤال آخر يراود الفكر : من أين تجيء هذه المذنبات ؟

والذى ترجح عند العلماء أنها من أهل البيت . انها تأتى من هذه الاسرة الشمسية ، وأنها بعضها . فلم يثبت عندهم أن مذنبا دخل الى هذه الاسرة من خارجها . ان المذنب قد يخرج عن الاسرة ، كما يخرج الولد العاصى ، فيضيع وينتحر . ولكن لايدخل اليها غريب عنها

وتذكر أننا ذكرنا ، فى وصف الكواكب السيارة ، أن بين المريخ والمشترى ، موضعا لكوكب سيار ، حل محله كويكبات سيارة ، عددها عظيم ، تدور فى ذلك المدار ، بين المريخ والمشترى . فهذه الكويكبات ، الالف والبضع مئات ، هى بعض حطام ذلك الكوكب السيار الذى كان هناك . انه انفجر . وكانت كتلته قريبة من كتلة الارض . وتناثرت قطعه . فمنها ما حبسته الشمس ، فدار حولها فى مدارات دائرية تقريبا ، فهذه هى الكويكبات . وفيها من الكتلة نحو ١ على ١٠٠٠ من كتلة الارض . ومنها ماحبسته الشمس فدار حولها فى مدارات اهليلجية محاورها الكبرى تتراوح مابين ٢٥ ألف الى ٢٠٠ ألف من قطر الارض ، فتلك هى المذنبات . ومنها ما كانت مداراته مخروطية مفتوحة ، فهذه خرجت عن الشمس وضاعت فى الفضاء فهى لاتعود

ومن هذا الحطام جاءت الشهب كذلك وانتثرت . انتشرت ، ولا تزال نظرية بارعة فسرت الكثير من الظواهر

الشهب

شهب تحترق فى الهواء واخرى تصل الينا

انها أجسام صلبة تجرى بسرعة هائلة فى السماء ، فاذا دخلت الجو الارضى، احترت فاتقدت ، وهى تخترق الهواء ، فرسمت وراءها خطا من نور لايلبث أن يمحى

وهى لو لم تدخل الهواء ، فيصدمها وتصدمه ، ما رآها أحد . وسرعتها الهائلة التى تدخل بها الهواء ، يهدىء منها الجو حتى تذهب أو تكاد . وقد تحترق فتصبح رمادا قبل أن تصل الارض ، وقد تصل منها بقية تصغر أو تكبر

وقد تصل من الشهب الى الارض بقايا لا تحس ولاتذكر . وقد تصل منها كتل كبيرة تزن أطنانا . ومنها ما وزن ٦٠ طنا وزاد (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٩)

***

الشهاب هو الشىء الواحد من السماء الذى نلمسه بايدينا

والذى يصل منها الى الارض ذو خطر عظيم

انه الشىء الوحيد من السماء الذى نستطيع أن نمسه بايدينا ، أو نحسه . وأن نأخذه الى معاملنا شيئا صلبا جامدا، فنحلله فنعرف ماهو، ومن أى العناصر تكون ، ومن أى المركبات أن تكن مركبات . ومن هذه المعرفة نعرف الكثير من أمر السماء هذه البعيدة ، السحيقة ، التى لاتربطنا بها الا أشعة من ضياء . هى وحدها ، قبل الشهب ، كانت تقص علينا أقاصيص ماحدث ويحدث هناك

الشهب فى معامل التحليل

ونأخذ هذه الشهب الواصلة الى المعامل فنحللها فنخرج على انها صنفان ، حجرية وحديدية . ولكن منها ما يتدرج فى تركيبه بين الحجرى والحديدى . وما الصنف الحجرى الامن حجر الارض. انه الحجر الجيرى، وانه المغنيسيا، وانه الحجر الرملى ، تختلط به عادة حبيبات من حديد . وما الصنف الحديدى الا الحديد امتزج به النيكل فى اشابة واحدة

ومتاحف الامم بها الكثير من هذه الشهب محفوظة

الشهب التى تهبط الى الارض ملايين

والشهب يراها الرائى فى السماء كلما طلبها . انها كالاسهم النارية ، تظهر ثم تختفى . وتترك أثرا يلمع الثوانى ، وقد يلمع الدقائق . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٠ فى آخر الكتاب)

والشهب والنيازك شىء سواء . والنيزة أو النيزك كلمة فارسية معناها الرمح القصير أو السهم أو النبل . من أجل هذا أطلقوها على الشهب ، لشبه بينهما وهى فى السماء

والراقب السماء يرى فى المتوسط ، فى الساعة الواحدة ، نحوا من عشرة من الشهب . ولو أن بسطح الارض عيونا ترى ، لرأت فى الساعة الواحدة ألف ألف من الشهب . وبالمناظير ترى أكثر من ذلك كثيرا

والشهب تبدأ فى الظهور وهى على ارتفاع نحو ٦٠ ميلا فى الهواء ، وتختفى عند نحو ٤٠ ميلا

والشهب تهبط الى الارض اسرابا ، وتهبط فرادى

الشهب كالمذنبات ، واصولها واحدة غالبا

والشهب ، كالمذنبات ، تجرى فى مدارات حول الشمس . وتمر الارض ، وهى فى مدارها حول الشمس ، بهذه المدارات تقطعها ، فتنزل عليها شآبيب منها كأنها المطر . وهى شهب متوازية ، مساراتها تدل على أن مأتاها ومسارها حول الشمس

والارض تقطع فى مدارها حول الشمس ، فى العام ، مدارات للشهب كثيرة . ولاسراب الشهب ، كما للمذنبات ، أسماء . وهى تأتى على ميعاد ، مرة فى العام ، ومنها ما يأتى مرة فى الثلاثة والثلاثين من الاعوام ، هى الزمن الذى تقضيه لتمام دورتها حول الشمس

وبين الشهب والمذنبات علاقات وثيقة . فمن الشهب شهب معلومة مداراتها ، هى مدارات مذنبات معلومة ، فمدار الشهاب ومدار المذنب مدار واحد . ومن المذنبات المعروفة ما اختفى ، وحل ميعاده فلم يعد ، وعاد مكانه سرب أو أسراب من شهب . ان المذنب لابد تحطم . وقد يتحطم المذنب فتدور البقية الباقية المتماسكة منه ، وسرب الشهب الذى نتج عن تحطمه ، تدور كلها فى مدار واحد . وقد يتفرق الحطام على المدار ويطول توزعه عليه

على انه ليس من المؤكد فى كل الحالات ان الشهب نتجت عن مذنبات تحطمت . ولكن حتى فى هذا الذى لم يؤكد ، يغلب الظن أنها نشأت من غمامة منها نشأ المذنب

الشمس والكواكب السيارة والمذنبات والشهب
عناصرها بعض عناصر الارض

والوثاقة هذه التى بين أسراب الشهب والمذنبات نافعـــة فى التعرف على تراكيب المذنبات تعرفا مباشرا . المذنبات تتركب مما تركبت منهالشهب من عناصر ومركبات ، هى بعض عناصر الارض ومركباتها . واذ كانت المذنبات قد نشأت هى الاخرى من حطام كوكب سيار على ما قدمنا ، فهذا الكوكب يتركب مما تركبت منه الشهب ، من عناصر أرضنا هذه ومركباتها

الاسرة الشمسية اذن ، شمسها ، كواكبها السيارة ، كويكباتها التى نشأت عن ذلك الـكوكب السيار الذى تحطم بين المريخ والمشترى ، مذنبـــاتها ، شهبها ، ولا ننسى الاقمار ، كل هذا يتألف من عناصر مشتركة بينهـا ، هى بعض عناصر الارض

وفى هذا معنى البناء الواحد من الاصول الواحدة ، نجمع اليه معـانى من أشباه له أخرى ، نستهدف بها الوحدة الكاملة الشاملة لهذا الـكون

الفصل الرابع عشر

نجوم السماء

كم تبعد النجوم عنا ؟

وصفنا الشمس فى كثير من التفصيل النسبى ، لانها ام الاسرة ، الاسرة الشمسية ، اسرة الكواكب التى على احداها تجرى الحياة الانسانية ، ولانها النجم الاول الذى اتصلنا به بحكم قربه منا من بين نجوم السماء

وبوصفنا الشمس ، على هذا النحو ، قد وصفنا النجوم . وصفنا انموذجا منها . وفى هذا اختصار كثير من القول

ونبدأ بذكر ابعاد النجوم . ونعلم ان الابعاد ما بين النجوم ابعاد شاسعة ، فلا بد من وحدة للقياس تتفق وهذه الابعاد المترامية

مقاييس صغيرة هائلة ، واخرى كبيرة هائلة

ونحن فى الحياة العادية على هذه الارض نتخذ ، فيما نتخذ ، المتر وحدة للقياس . وتصغر الاشياء فنقول سنتيمتر ، ونقول ملليمتر . ويأخذ بيدنا العلم فيخرج بنا عن مألوف الاطوال ، ليدخل بنا الى المكروبات والذرات ، فاذا بنا نقسم هذا الملليمتر ، وهو جزء من الف من المتر ، الى الف جزء . ونحتاج فنقسم هذا الجزء الى الف اخرى . فالملليمتر بذلك تقسم الى مليون جزء . وتزيد بنا الحاجة . الى ما هو اصغر فنقسم هذا الى عشرة اجزاء وبذلك نبلغ قطر الذرة فنكتفى . انها الوحدة الصغرى التى تبلغ بنا اليها الحاجة . ويقضى الايجاز اللغوى بأن يكون لها اسم يدل عليها ، فسموها « انجشتروم » باسم عالم الطيف السويدى تشريفا له وتمجيدا لذكراه

ولكن الابعاد كما تصغر فى الحياة العادية قد تكبر . وتكبر الابعاد فنقول بعد المتر الكيلو متر ، ونقول الالف كيلو متر والعشرة الآلاف . ونقول الميل وهو ١٦٠٩ من الامتار ، ونقول الالف والعشرة الآلاف من الاميال . ونخرج عن الارض الى الشمس ، وهى تبعد عنها بمقدار ٩٣ مليون ميل . ثم نخرج عن الشمس الى النجوم فلا تكفى المليون من الاميال ، ولا الالف مليون . لا بد من مليون المليون . ويقضى الايجاز اللغوى بأن نبحث عن شىء ، يقرب من هذا البعد ، يمكن اتخاذه وحدة ، فنقع على سرعة الضوء نصنع منها هذه الوحدة الكبيرة فى القياس

ان الضوء يقطع فى الثانية الواحدة ١٨٦٠٠٠ ميل . وستفتح عينيك عجبا ، ولكنه عجب غير نافع . انه العلم يخرج بك عن مألوف الحياة ومألوف التصور . فتعود ذلك ما رضيت ان تسلك مع العلم

المسالك . ولكن هذا الرقم على كبره غير كاف أن يكون وحدة القياس فيما نبتغيه . اذن فلنتخذ ما يقطعه الضوء فى الدقيقة وحدة القياس . ولكنها لا تكفى . اذن ففى الساعة . اذن ففى اليوم . اذن ففى العام . ولكن العام به ٣١ مليونا ونصف مليون ثانية . فاضرب هذه فى سرعة الضوء فى الثانية ، تخرج على بعد مقداره ٥٨٨ر٥ مليون مليون ميل . اعنى ٦ مليون مليون ميل على التقريب . فهذه هى وحدة القياس ، قياس الابعاد فيما بين النجوم . ونسميها اصطلاحا بالسنة الضوئية . وهو اسم اضر به الايجاز . فظاهره يدل على اننا نقيس زمنا . وما نقيس الا بعدا . اننا بالسنة الضوئية نعنى المسافة التى يقطعها الضوء فى عام . فاذا قلنا ان نجما يبعد عنا عشرين سنة ضوئية فمعنى هذا انه يبعد عنا ٦ × ٢٠ = ١٢٠ مليون مليون ميل ، اى اننا لو ارسلنا اليه ، او الافضل لو ارسل هو الينا شعاعا من نور ، لما وصل الينا الا بعد عشرين عاما

اقرب النجوم الينا

وعلى ما فى ابعاد النجوم من خطر فان اول قياس لنجم وقع ، كان فى منتصف القرن الماضى

والنجوم تختلف ابعادها عنا اختلافا كبيرا . واذا قلنا عنا فما نعنى الا الشمس . ولو اننا عينا الارض ما ضر ذلك شيئا . ذلك ان الـ ٩٣ مليون ميل ، تلك التى بين الشمس والارض ، لا تؤثر فى ابعاد النجوم تأثيرا يذكر . فما ٩٣ مليون بالنسبة الى مليون مليون ، فالى الف مليون مليون ، فما هو اكثر من ذلك كثيرا ؟

ان اقرب نجم الينا يبعد عن الشمس فوق الاربع من السنوات الضوئية . اى ان النور ، وسرعته ١٨٦٠٠٠ ميل فى الثانية ، يقطع المسافة من الشمس الى اقرب نجم فى نحو اربع سنوات . انه على مسافة تبلغ نحوا من ٢٦٫٠٠٠٫٠٠٠٫٠٠٠ ميل . انك لو مثلت الشمس بنقطة من حبر على هذه الصحيفة ، لتمثل اقرب نجم بنقطة اخرى تبعد عن النقطة الاولى بنحو ٤ اميال

ان الشمس وبنيها وبناتها فى عزلة تامة عن سائر الكون وان جاز لهذه الاسرة ان تحس لاحست بالوحدة الشديدة ايما احساس . ستة وعشرون مليون ميل من حولها ، يملؤها فراغ يكاد أن يكون كاملا ، كأكمل ما يكون فراغ نحدثه نحن اصطناعا على ظهر الارض . ويملؤها البرد بالغا فما تكاد أن تكون فيه حرارة تقاس . ويملؤها السواد والظلام . ويملؤها صمت الموت وسكون القبور

وتطلب وراء هذا النجم الأقرب نجوما قريبة أخرى ، فتجد نحوا من ٢٤ على مسافات لا تتجاوز ١٢ سنة ضوئية . لا تتجاوز ٤٨ مليون مليون ميل . الا ما افرغ ما حولنا ، ما حول الشمس !

واغلب هذه النجوم القريبة لا يرى بالبصر العارى . لانها لا تلتمع التماعا شديدا . فلا بد لها من منظار

ومعنى هذا أن التماع النجم فى أبصارنا ليس هو وقربه منا شىء واحد . فقد يلتمع البعيد وقد يخفت القريب حتى ما يكاد يرى

اقدار النجوم : درجة التماعها

بهذا قضى القدماء من الاغريق . نظروا الى النجوم فى السماء ، فوجدوا منها اللامع اشد اللمع ، والخافت اشد الخفوت فما يكاد يرى . ووجدوا بين هذين الطرفين اللامع فالاقل التماعا ، والخافت فالاقل خفوتا . ووجدوا مجد النجم فى بريقه ، ولعلهم ربطوا بين هذا البريق وقدر النجم ، فقسموا النجوم الى اقدار ستة : قسموها من حيث التماعها الى مراتب ست . وسموها اقدارا

وجاء الاحدثون فقفوا على آثار الاقدمين ، وحققوا هذه المراتب وضبطوها ، وزادوها . وقسموا المرتبة الواحدة الى مراتب عشر . ووضعوا النجوم فى مراتبها

والتزموا ما استطاعوا بالذى قدر القدماء . والقدماء قدروا التماع النجم رأى العين . والاحدثون قدروه رأى الاجهزة العلمية . والاحدثون خرجوا بأن نجم القدر الاول من النجوم يبعث الينا من الضوء حقا اكثر مما يبعث نجم من القدر الثانى كما قال الاغريق . ولكنه ليس ضعفه وانما هو ما يقرب من ٢ ونصف من مثله . وضوء يأتى من نجم من القدر الثانى هو ٢ ونصف من ضوء يأتى من نجم من القدر الثالث . وهلم جرا

والتماع النجم يكبر كلما صغر الرقم الذى يدل على مرتبته . وهو يصغر كلما كبر هذا الرقم . وهذا اصطلاح لا حيلة فيه (١) . وكشفت المناظير الحديثة الهائلة ، كمنظار جبل بالومار ذى المرآة ذات الـ ٢٠٠ بوصة قطرا ، وهو أكبر المناظير الى اليوم ، كشفت ، مستعينة بالتصوير الفوتوغرافى ، عن نجوم من الخفوت بحيث بلغت القدر الثالث والعشرين

---

(١) كفصول المدارس وصفوفها . فمن الامم من تطلق السنة الاولى أو الصف الاول على الصف البادىء فى التعليم العام . ومنها ماتطلق الصف الاول على الطلبة المنتهين

وكشف العلماء الاحدثون نجوما اشد التماعا من نجوم الدرجة الاولى . وارادوا لها درجة فى المقياس . فاضطروا اضطرارا ، ابقاء على المراتب التى سبقت وثبتت ، واحتفاظا بالتراث الذى مضى ، اضطروا الى خلق درجات التماع اعلى بالرجوع الى ما وراء الواحد . فخلقوا درجة الصفر ، والتماع نجمها ٢ر٥ مرة من التماع الدرجة الاولى . واحتاجوا مرة اخرى الى درجة التماع اشد ، فرجعوا الى وراء الصفر الى ـ ١ ، ـ ٢

ونطيعهم ، فنقبل ان نفهم ان نجما قدره ـ ١ يعطينا نحن اهل الارض من النور ٢ر٥ مثلا مما يعطى نجم قدره صفر . ونجم صفر يعطى ٢ر٥ مثلا مما يعطى نجم القدر الاول . وهكذا دواليك

والمع نجوم السماء ، بعد الشمس ، الشعرى اليمانية . انها النجم الذى اتخذ المصريون القدماء يومه الذى يشرق فيه مع الشمس ، اول العام . اول عامهم . لانهم لاحظوا ان النيل يفيض مع شروقه . فهو علامة لاول فيض الخير ، ففيض الحياة

والشعرى اليمانية قدرها فوق المرتبة ـ ١ . ان قدرها ـ ٦ر١

والنجم القطبى قدره فى المرتبة الثانية

وهذه الاقدار تعرف بالاقدار البصرية الظاهرة . انها تعرب عن شدة التماع النجم كما ينبىء عنه البصر ظاهرا من فوق ظهر الارض . فهى لا تنبىء عن حقيقة مقدار التماع النجم حيث هو من السماء

فرب نجم يلتمع شديدا ، انما يفعل ذلك لقربه منا . ورب نجم اشد فى الواقع منه التماعا ، يضعف التماعه فى ابصارنا لبعده

فلمقارنة النجوم من حيث اقدارها ، من حيث التماعها ، لابد أن نردها جميعا الى بعد معلوم من الشمس واحد . نصطلح عليه . وعند هذا البعد نحسب درجة التماعها . فتلك هى الدرجات المطلقة لالتماع النجوم . . الاقدار المطلقة

ولاسباب لا داعى لذكرها ايجازا ، اصطلحوا على أن يكون هذا البعد المعلوم من الشمس ، الواحد ، ٣٢ر٥ سنة ضوئية . وحسبوا . فما اكثر ما اختلفت عند ذلك الاقدار . فالشعرى اليمانية ، وكانت المع نجم فى السماء ، نزلت عن مرتبتها الظاهرة عدة مراتب . ونجوم كانت فى جدول الاقدار الظاهرة هابطة ، ارتفعت فى الاقدار المطلقة درجات . وهكذا الرجال فى الارض ، اقدار ظاهرة ، واقدار حقيقية خافية

والشمس ، تلك التى اخرجناها عن زمرة النجوم عند المقارنة فى التماع ، رحمة بالنجوم ، هبطت المسكينة عند التقدير المطلق ، على ذلك

البعد ، بعد ٥ر٣٢ سنة ضوئية ، فصارت لا تراها العين العارية هناك الا بالكاد

كم تساوى النجوم فى التماعها من شموع ؟

اننا نحن ، فوق هذه الارض ، نقيس قدرة المصابيح على الاضاءة بالشمعات . فنقول مصباح قدرته خمس شمعات ، وعشر ، وعشرون ، ومائة شمعة

وشمسنا تعطى من الضوء ما تعطيه (.....٣ شمعة) . والشعرى اليمانية تعطى من الضوء ما تعطيه الشمس ٢٦ مرة . وهى تعطى من الحرارة مقدارا يتناسب مع ما تعطى من ضوء . فلو اننا احللنا الشعرى اليمانية محل الشمس فى اسرتنا الشمسية ، لاحترت بحار الارض ، وغلت ، وتبخرت . وبذهاب الماء تذهب الحياة . وللشعرى هذه نجم ، هو جار لها وصاحب ، يعطى من الضوء ١/٤٠٠ مما تعطى الشمس . ووفقا لذلك من حرارة . فلو اننا احللناه محل الشمس من الارض لتجمد ماء الارض ، فامتنعت الحياة

ومن النجوم ما يعطى من الضوء ٥٠٠ر٠٠٠ مرة من مثل ما تعطى الشمس . انه يشع فى الدقيقة الواحدة ما تشعه الشمس فى عام . فلو حل محل الشمس ، لانصهرت الارض وتبخرت ، هى وما عليها ، الجامد منها والماء

فلنحمد الله على أن نجمنا ، هذه الشمس ، من حيث نوره وناره ، بحيث يكفينا . ولنذكر هذا اذا اشتد بنا حر أو برد . ان حياتنا ، هذه الارضية ، قائمة على حرف فما اسرعها ان تميل فتهوى اذا اهتز الميزان ولو هزة قليلة طفيفة

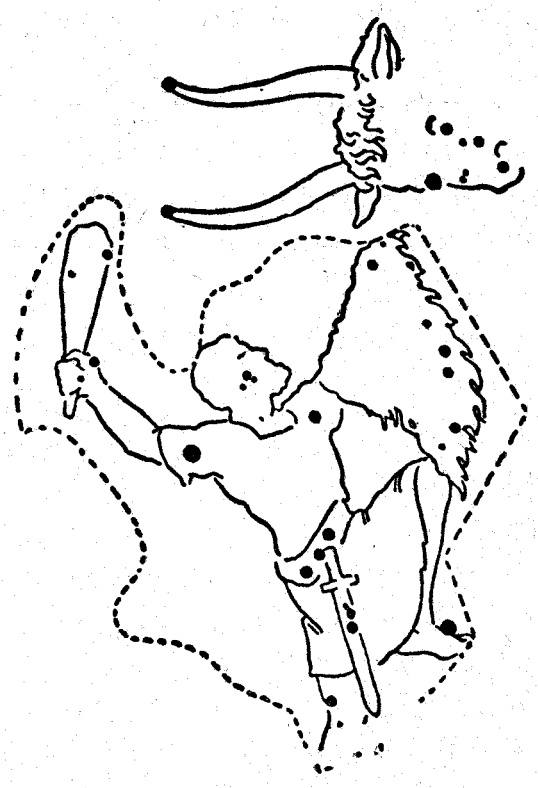
ومن حافظ هذا الميزان ؟ انه الحافظ لسائر الموازين فى الكون اجمع

فى السماء حيوانات !

فى السماء دبتان ، وعقرب ، وكلبان . وفيها الجدى وفيها الحمل وفيها الثور وفيها الجبار يضرب بنابوته الثور ليشج راسه . وفيها الثعبان ، وفيها السنبلة والقوس والميزان

خيالات صنعها القدماء ، وصور صوروها ، مما ارتسم على صحيفة السماء من نجوم لامعة

يجتمع بضع من النجوم ـ كوكبة ، فهذا اسمها ـ وينظر اليها البدوى فى صحرائه ، فيتعرف اليها . وتعود فيزيد لها تعرفا . ويتنبأ



كوكبتا الجبار والنور كما تخيلهما القدماء : رجل فارس يضرب بعصا ثورا

بها عن الزمان الجارى فيحس بالحاجة اليها . ويطلب لها اسما ، كأسماء يطلقها على الاشياء على هذه الارض ، فلا يجد اسما . وعندئذ يتقد خياله . وينظر الى الكوكبة . فهذا النجم ، وهذا وهذا ، قد تثلثا ، فهما منقار لطير . وهذان للجناح . وهذان للجناح الثانى . وهذا للذيل . فهذا طائر كامل . انها الدجاجة . وينتقل من كوكبة لكوكبة ، ويتخيل ، ويسمى

وتجتمع من ذلك صور تتناقلها الاجيال . واسماء

وتتكون من هذه الصور المتجاورة المتسلسلة من كوكبات السماء ، خرائط للسماء كبعض خرائط الارض . ويأتى الاحدثون فيزيدون خرائط السماء خرائط يتمون بها ما صنع القدماء ويستكملون . ولقد احصى بطليموس ، بطليموس الاسكندرية ، فى القرن الثانى من الميلاد ، من الكوكبات ثمانى واربعين كوكبة ، وزادها الاحدثون حتى صارت ثمانى وثمانين كوكبة

وحصروا نجوم السماء فى خرائط على اسلوب احدث ، جمعوا فيها بين اللامع والخافت . انه قاموس بل قواميس لسكان السماء عظيم

ونريد ان نسمى نجوم الكوكبة بأسمائها ، فنذكر الكوكبة وحرف النجم فيها ، الف هو ، او باء ، او جيم . ونبدأ بالالمع فالاقل التماعا . او لعله العدد لا الحرف ، ١ او ٢ او ٣

وقد نلحق النجم الخافت الوضيع بنجم بين النجوم لامع رفيع

واجتماع النجوم فى الكوكبة الواحدة لا يدل على قرب بينها او بعد ، ولا على انها جميعا يجمعها مستوى واحد . ان العمودين ، تنظر اليهما من بعيد ، ويكون احدهما بعيدا والآخر اكثر بعدا ، ولكنك تراهما ، من حيث انت ، كأنما تجمعهما صحيفة تواجهك على البعد واحدة . وما هما كذلك . وما نجوم تجتمع فى الكوكبة الواحدة كذلك

النجوم الوان

من النجوم الازرق والاحمر والاصفر . ومنها بين هذه وتلك الوانا

وهى الوان تكون اكثر اتضاحا عندما يحلل العلماء الضوء الواصل من النجم الى الوان الطيف ... الى الوانه السبعة من أحمر فبرتقالى فأصفر فأخضر فأزرق فنيلى فبنفسجى ، على ما سبق ان وصفنا . فالنجم الازرق يشتد جانبه الايسر فى الطيف ، اى الجانب الازرق ، عن جانبه الايمن ، اى الجانب الاحمر . والنجم الاحمر يشتد جانبه الايمن الاحمر من الطيف عن جانبه الايسر الازرق . وهكذا فى الابيض فالاصفر ، فذى القلة منهما وذى الكثرة

وقسموا النجوم من حيث لونها ، الذى يكشفه الطيف ، الى مراتب ست . تبدأ بالازرق ، وتنتهى بالاحمر . وقسموا كل مرتبة من هذه الى عشر مراتب

والعين المجردة تدرك هذه الفروق فى اللون اذا كانت فروقا واسعة

ففى كوكبة الجبار نجم عند قدمه اليسرى يعرف برجل الجبار ، فهذا لا تخطىء العين فى لونه ، فهو ازرق ، وفى كوكبة الجبار نجم عند كتفه اليمنى يعرف بمنكب الجوزاء ، فهذا لا تخطىء العين فى لونه ، فهو احمر . والشمس لا تخطىء العين لونها ، فهى صفراء

وهذا اللون انما هو لون اسطح هذه النجوم

وما هو الا نتيجة لدرجة حرارة الغازات عند هذه الطبقات الظاهرة من النجوم

ان الحديد تحميه ، فيبلغ درجة من الحرارة تبدأ أنت عندها تراه احمر غير واضح ، ثم احمر واضحا . وتزيد احماءه ، فتزيد درجة حرارته ، فيخرج من الاحمر الى الاصفر . وتزيد فيبيض وهكذا

وكذلك غازات متقدة هى الطبقات الظاهرة من النجوم

حرارة النجوم

فالنجوم الزرقاء هى الاكثر حرارة ، أى الاكبر درجة حرارة . والنجوم الحمراء هى الاقل حرارة ، اى الاصغر درجة حرارة

والصفراء تقع بين هذه وتلك

والشمس ، وهى صفراء ، درجة حرارة سطحها الضوئى ، الذى نراه ، تبلغ نحوا من ٥٨٠٠ درجة مئوية . والنجم الازرق قد تبلغ درجته نحوا من ٢٣٠٠٠ درجة مئوية ، والنجم الاحمر قد تبلغ درجته نحوا من ٣٠٠٠ درجة مئوية

ولنزيد معانى هذه الدرجات اتضاحا نقول ان الحديد يسيح عند درجة ١٥٣٠ مئوية ، ويغلى عند درجة ٢٤٥٠ مئوية

ودرجات حرارة النجوم ، فى بواطنها ، تعلو بالطبع عن ذلك كثيرا . فقد ذكرنا ان حرارة سطح الشمس تبلغ نحوا من ٥٨٠٠ درجة ، بينا درجة باطنها تبلغ نحو ٢٠ مليون درجة

من عناصر الارض تتركب النجوم

سبق ان ذكرنا انه لا يوجد فى الشمس عنصر الا وجد فى الارض ، وكذلك النجوم . عناصرها من عناصر الارض ، يدل على هذا اطيافها ، والحساب

واكثر عناصر النجوم غاز الادروجين ، يأتى من بعده غاز الهليوم . وما تبقى من العناصر وغيرها لا يبلغ الا واحدا او اثنين او نحو ذلك فى المائة كتلة ، أى وزنا

وبالطبع كل هذا يشير الى اسطح النجوم ، الى ما على هذه الاسطح من جو من غاز

ولكن المرجح ، البالغ الترجيح ، ان بواطن النجوم كظواهرها تركيبا. فالنجم ، وهو اتون من نار ، يختلط ظاهره بباطنه اختلاطا ، فيتشابهان تركيبا

انا اذن لا نجد شيئا فى السماء لا نجده فى الارض

انها الوحدة ظلت تزحف ، او ظللنا نزحف بها ، حتى شملت ... وسوف أتزداد زحفا وتوحيدا

من أين تأتى النجوم بنورها ونارها ؟

تأتى بهما من مثل ما تأتى بهما الشمس ، على ما سبق أن وصفنا

انه الادروجين يتحول الى هليوم . وبهذا يقول الرأى الحديث . انه عين الذى يجرى بقنبلة الادروجين مع فارق الظروف . آن بعض المادة يتحول الى طاقة . والادروجين الذى بالشمس ـ وكذلك بسائر النجوم ـ مقداره هائل . انه لكى تعطى الشمس ما تعطيه فى الثانية الواحدة من طاقة من نور ونار ، لا بد أن يتحول ٧٠٠ مليون طن من أدروجينها ليكون ٦٩٥ مليون طن من الهليوم . والخمسة ملايين الناقصة من هذه المادة تتحول الى طاقة ، تكفى الشمس ثانية من الزمان

وستقول ستفرغ الشمس ... وستقول ستفرغ النجوم

ولكن لا . اذكر كم فى الشمس من مادة ، وكم فى النجم . ان جزءا من مائة مما فى الشمس من أدروجين يكفى لحياتها ، مضيئة ساطعة ، ٣٠٠ مليون عام

أبقاك الله لمثلها

فى النجوم عمالقة وأقزام !

لقد وصفنا كيف تلتمع النجوم ، فيشتد التماعها ويضعف ، وذكرنا أن لالتماعها لونا ، يتراوح بين النجوم من الازرق الى الابيض الى الاصفر الى الاحمر . وذكرنا أن هذه الالوان دليل درجة للحرارة هى الحرارة فى سطح النجم . كالحديد تزيد درجة حرارته فيبيض ، وتنقص فيصفر ويحمر

فمن اللون ، أو على الاصح من طيف النجم الذى يصف لونه ، نستطيع أن نحدد درجة حرارة سطح النجم ، ومن درجة الحرارة هذه نستطيع أن نحسب كم من التماع يخرج من الميل المربع من هذا السطح

ومن التماع الميل المربع ، ومن علمنا بجملة التماع النجم ، الالتماع المطلق ، نحسب سطح هذا النجم . اذن فنعرف حجمه ، ، اذن فنعرف قطره

وقد وجدنا فى الغالبية العظمى من النجوم ، لا سيما فى تلك الناحية من السماء التى تسكنها الشمس ، أن النجوم الزرقاء ، التى هى ألمع من الشمس ، فأحر من الشمس ، أكبر نوعا من الشمس . وأن النجوم الحمراء ، وهى أقل التماعا من الشمس ، فأقل حرارة منها ، أصغر نوعا منها . وهى فى العادة لا تراها العين العارية

ولكن شذت عن هذه القاعدة نجوم

شذت العمالقة الحمراء ، والاقزام البيضاء والزرقاء

فالنجم العملاق أحمر ، فالتماع يخرج من الميل المربع من سطحه أصغر. ولكن جملة التماعه كبيرة تدل على سطح هائل . ومن أمثلة هذا النجم «منكب الجوزاء » ، ذلك الذى ذكرناه سالفا وذكرنا انه عند كتف الجبار ، فى كوكبته . أن قطره يبلغ ٤٦٠ مثلا من قطر الشمس . فحجمه قارب أن يكون مائة مليون من حجم الشمس . فانظر كم من شموس تعبىء فيه !

وفى العمالقة ما هو أكبر

***

والاقزام عكس هذا . ان الالتماع الذى يخرج من الميل المربع من سطحها كبير ، ولكن جملة التماعها صغير ، فهى ما تكاد ترى . ونحسب أقطارها ، فتبلغ أجزاء من مائة أو من ألف من قطر الشمس . انها اذن نجوم صغيرة غاية الصغر . انها فى حجم كواكبنا السيارة

والعمالقة الحمراء مادتها متخلخلة . ومنها ما تخلخل مادته حتى ما تبلغ كثافها الا أجزاء من مليون من كثافة الماء ، أو دون ذلك قدرا

***

والاقزام البيضاء الزرقاء مادتها ، على عكس ذلك ، غاية فى اكتناز . ان منها ما تبلغ كثافته ٥٠٠٠٠ مثل من كثافة الماء . تعبئة فى الذرات عجيبة. لابد أن هذه ، لتحشر فى هذا الحيز القليل كل هذا الحشر ، لابد أن هذه الذرات تعرت من الكثير من الكتروناتها ، فلم يكد أن تكون فيها الا نواة لصق نواة . حطام من نويات والكترونات كبست فى هذا الحيز كبسا

***

ومن النجوم شبان ومنها شيب . وفيها طفولة أيضا ..

فبهذا تقول النظرية العلمية . أما الطفولة فتمثلها العمالقة الحمراء، وأما الشباب والرجولة ، فتمثلها كثرة النجوم من زرقاء الى بيضاء الى صفراء الى حمراء ، مما اتزنت صفاتها وتناسبت . وأما الشيخوخة فتمثلها الاقزام البيضاء الزرقاء

وشمسنا صفراء ، فهى فى شبابها

ولا ندخل فى تفصيل ذلك .. ايجازا

النجوم النابضة

نجوم تثور لتهدأ ، وتهدأ لتثور : انها النجوم النابضة .. انهـا تغيرات تعترى النجم ، فيسطع ويلمع ، ثم هو من بعد ذلك يهدأ ويخفت

انها ثورة يتبعها سكون . وقد يعود النجم من بعد سكون فيثور

والمتغيرات من النجوم فى مجرتنا تبلغ بضعة آلاف

ومنها الذى يثور ويهـدأ ، ولا تدرى متى يثور ومتى يهـدأ . فكأنها البراكين

ومنها ما يثور ثم يهدأ ، ويهدأ ليثور ، وهلم جرا ، فى أوقات لاتختلف ، فكأنها المواعيد صادقة . وكأنها نبض القلوب . ولقد تسمى من أجـل ذلك بالنابضة

والنبضة الواحدة قد تستغرق بضع ساعات ، وقد تستغرق بضع مئات من أيام

والمتغيرات الجموعية (تلك النجوم المتغـيرة التى عرفت أول ما عرفت فى الجموع النجمية وسيأتى ذكرها) ببدأ ثورتها وتنتهى فيمـا بين ٩٠ دقيقة ويوم واحد تقريبا . وتعود ولا تخلف الميعاد

والمتغيرات القيفاوية (تلك النجوم المتغيرة التى اتخذت اسـمها من النجم قيفاوس الدالى ، لأنه أنموذجهـا فى ثورتهـا) ، تنبض كذلك على فترات واحدة ، مدتها ما بين أكثر من يوم الى بضعـة أسـابيع ، ويغلب أن تكون خمسة أيام

وقيفاوس ، هذا النجم المثالى لها ، نبضته مدتها ٥ أيام و٩ ساعات . وهو يعود فيلتمع ثم يخفت وهكذا دواليك . ولا يخلف الميعاد

ومن النجوم ما ينبض ، وتطول نبضته . فمدتهـا تتراوح ما بين شـهور قليلة ، وعامين أو أكثر . وهى تعود كذلك ، ولا تخلف ، الا بضعة أسابيع تنقدمها أو تتأخرها عن الموعد المضروب

وتسأل : ما هذه الثورة ، وما خفوتها ؟

ولا يجيب العلم على هذا السؤال الآن بأكثر من أن يقول أنمصادر الطاقة فى بطن النجم تشتد بغتة ، فتتدفق منابعها . فتزيد غازات هـذا البطن انضغاطا وتزيد حرارة ، تظهر على سطح النجم نارا ونورا . ويتمـدد الجرم ويتسع . حتى اذا بلغ من ذلك غاية ، خارت قواه . وعنـدئذ تعود الجاذبية تتسلط وتتحكم ، وترد النجـم الى ما كان . ولكن لم تبدأ الثورة ؟ فهـذا ما يقف دونه العلم اليوم صامتا ، الى حين

نجوم تنفجر

انها ظاهرة لمحها الانسان فى قديم الزمان ، حين لم تكن مناظير تكشف السماء ، ومع هذا لم يمنع هذا الانسان أن ينظر الى السماء ، ويرقب، ويرصد، ويدرس

ويظهر له فى موضع من السماء نجم حيث لم يكن يرى نجما • ويسطع ويزيد التماعا حتى ينافس أشد النجوم فى السماء التماعا • فيحسب أنه رأى نجما خلق • رأى نجما جديدا • وسمى النجوم التى تظهر له هكذا بغتة بالنوفا أى « بالنجوم الجديدة »

وتأتى المناظير فيتضح أن هذه النجوم المخلوقة الجديدة ، لم تخلق عند ذاك ولم تستجد • وانها نجوم قديمة خافتة ، دقت عن البصر ، ثم حان لها أن تنفجر ، فانفجرت والتمعت • وزاد التماعها بضع مئات الآلاف من التماعها الاول • وأحيانا بضعة بلايين • فلفتت اليها الانظار • هى لا تبقى على التماعها طويلا • فهى ما أسرع ما تتقلص من بعد تمدد ، وتعود الى هدوئها الاول ، فخمولها الاول (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١١)

***

ونحن نرى من النجوم التى تنفجر ما انفجر على قرب نسبى منا • ولا نرى ما بعد منها • ولكن ترى الفوتوغرافيا • وهى تسجل نحوا من عشرين نجما تنفجر كل عام ، فى دنيانا وحدها من السماء

وقد ينفجر النجم فينقسم . ظهر هذا حديثا فى «نوفا» الجاثم . وقع انفجارها عام ١٩٣٤ ، وصورت عام ١٩٣٥ ، و١٩٣٦ و ١٩٣٧ ، فظهر أنها انفلقت جزأين ، ظلا يتباعدان من عام لعام

وتتساءل : لم ينفجر النجم ؟•• وجواب العلم اليوم : لا ندرى ، وقد ندرى غدا

وتتساءل : وهل تنفجر الشمس ؟

والجواب : لا يمنع من ذلك شىء • ان فى دنيانا ، دنيا المجرة ، ينفجر فيها فى العام ، فى المتوسط ، عشرون نجما • فما يمنع أن تكون الشمس بين العشرين المنفجرة فى القريب العاجل • ولكن القريب العاجل، فى لغة الفلك• قد يعنى آلاف الاعوام أو مئات ألوفها

وما ضر الناس أن تموت جملة • ان الشمس لو انفجرت بغتة ، لتبخرت الارض وصارت غازا بغتة . ويموت الناس قبل أن يدركوا لم ماتوا ، ولا كيف. والموت على هذه الفخامة قد يكون خيرا من الموت فى زاوية باردة من زوايا الحياة خاملة

دوران النجوم

ان الشمس نجم من النجوم، ولكنه اقترب منا قربا شديدا فبان لنا قرصه. وعرفنا أن القرص يدور ، وكم يدور . والنجوم لايبين قرصها ، فهى نقاط . فالاستدلال على دورانها حول نفسها ، كما دارت الشمس ، أعسر . ولكن العلم اذا ضاق به سبيل ، اتسع سبيل . والضوء الواصل الينا من النجم له طيف . ومن دراسة أطياف النجوم استدلوا على أنها تدور حول نفسها كما تدور الشمس

واستدلوا على أن النجوم الزرقاء أسرع دورانا حول نفسها من الصفراء. وسرعة الدوران فى الزرقاء تبلغ مائة كيلو متر فى الثانية وتزيد . والنسر الطائر ، وهو نجم أزرق ، تستغرق دورته الواحدة حول نفسه ٦ ساعات ، بينما الشمس ، وهى نجم أصفر ، تستغرق دورتها فى المتوسط ٢٥ يوما

النجوم الثوابت غير ثوابت

والنجم والكوكب فى اللغة العربية ، لغة القواميس ، شىء واحد ، ولقد خصص العلم الحديث النجم اسما للأجرام السماوية الحارة الملتهبة النيرة ، ومنها الشمس . وخصص الكوكب للجرم السماوى غير الملتهب . وغير النير، الا أن تسقط عليه النجوم النيرة أشعة فهو يعكسها ، فينير . ومن الكواكب عطارد والزهرة والارض . وزيادة فى الحيطة أسميناها بالكواكب السيارة . لأنها لقربها منا ، ولدورانها حول الشمس ، تتراءى تتحرك على صفحة السماء فتدرك حركتها العين ، فهى سيارة

ولقد ثبت فى الاذهان من أجل هذا ، أن سائر أجرام السماء اعنى النجوم ، ثوابت

والحق أنها ثوابت فى رأى العين . ولكن ما هى كذلك فى أبصار أطول وأوضح ، وأبقى على الزمن : تلك أبصار المراصد

لكأنى بالحركة ، وهى الصفة العامة ، بل احدى الصفات العامة ، التى شملت الكائنات فى هذا الكون ، حتى ما تراءى لنا سكونه . حتى الحجر الساكن ، الذى يقول فيه الشاعر

ما أحسن العيش لو أن الفتى حجر
تنبو الحوادث عنه وهو ملموم

ليس بساكن ، ولا هو ملموم . ان كل ذرة فيه ، بها الكترونات تدور حول نواة . كأنها الكواكب تدور حول شمس تتوسطها . ولنا الى هذا عودة

ان الحركة الشاملة فى الكائنات من بعض مظاهر الوحدة فى هذا الكون.

وهى حركات أشباه : فى الذرة التى صغرت حتى اختفت ، وفى النجم الذى كبر وهال

ولقد رأينا الشمس كيف تدور حول نفسها • ورأينا النجوم كيف تدور حول نفسها • وهذا بعض الحركة

ولكن الشمس كذلك تجرى قدما فى السماء• وتجرى كذلك النجوم • تجرى جميعا بسرعات عظيمة . ولكن العظيم له ما هو أعظم ، تلك مسافات عظمى تقوم بين النجوم • فالنجوم مهما تحركت فى السماء بحركاتها هذه العظيمة ، الضئيلة غاية الضآلة بالنسبة لأبعاد فى السماء ،لن تغير منوجه السماء بالقدر الذى تراه عين الانسان العارية ، فى حياة الانسان القصيرة • ولا هى تكاد تغير منه فى عين أجيال من بنى الناس فىآلاف من السنين قادمة أو ماضية

ان بطليموس ، وقد عاش فى الاسكندرية فى القرن الثانى للميلاد ، رصد الشعرى اليمانية ، ورصد السماك الرامح • وجاء الفلكى هالى ، صاحب المذنب الشهير ، فرصدهما فى عام ١٧١٨ • أى بعد نحو من خمسة عشر قرنا • فوجد انهما تزحزحا من عهد بطليموس عن موضعيهما الى الجنوب أما الشعرى فتزحزحت نصف درجة على الكرة السماوية ، وأما السماك فتزحزح درجة واحدة

***

ومن النجوم ما هو أكثر زحزحة وأسرع ، ومع هذا فهى تظهر عندالرصد الدقيق ، غاية فى الصغر ، فى عام • ومن أسرع النجوم تزحزحا نجم يعرف باسم مكتشفه برنارد . فهذا يتزحزح فى خريطة السماء ، عن موضعه ، بمقدار قطر القمر ، فى ١٧٥ من الاعوام

وقدرنا كم تتحرك النجوم ، بالزوايا ، لشدة بعدها • وقدرنا أيضا كم تجرى ، مقبلة الينا أو مدبرة عنا

قدر العلماء سرعة النجوم ، مقتربة منا ، أو مبتعدة عنا ، فكان أغلبها دون الخمسين ميلا فى الثانية ، ولو أن منها ما بلغ ٢٣٩ ميلا فى الثانية • ولكن النجوم التى هى قريبة منا ، سرعة أكثرها لا تزيد على ٢٠ ميلا فى الثانية

وقد بلغت دقة القياس بحيث أن الخطأ فى تقرير هذه السرعات ، فى النجوم ذات الطيف الواضح ، لا يزيد على ربع ميل

والشمس تجرى كما تجرى النجوم • ونحن نجرى معها • أليست أمنا ، ونحن أسرتها ؟

وهى تجرى بالنسبة لما حولها من النجوم ، بسرعة ١٢ ميلا فى الثانية

ولكن الى أين هى تجرى بنا ؟ الى أين تجرى بالاحياء منا والاموات ؟ الى موضع فى السماء ، ناحية كوكبة الجاثم

تزاوج النجوم !

ان هذه السماء ما أملأها ... وان هـذه السماء ما أفرغها .. تملؤها هذه الاعداد الهائلة ، من الاجرام ذات الاحجام الهائلة

ولكن ، ما بين هذه الاجرام من أبعاد ، أكثر هولا

ان أقرب نجم الى الشمس يبعد عنها ٢٦ مليون مليون ميل

اذن حق لنا أن نقول هذه السماء ما أفرغها . وهى على هـذا الفـراغ ما أشد وحشتها . ما أشد وحشـة النجم الواحد فى هـذا الفراغ الهائل . أفمن أجل هذا كثر التزاوج بين النجوم استيحاشا واستئناسا ؟!

ان من أجمل مناظر هذا الكون ، وأملئها للقلب روعة ، على حلاوة ، مايراه الرائى بالمنظار ، من نقطتين مضيئتين ، مقتربتين فى السماء أشد الاقتراب ،

يمثلان زوجا من النجوم ، يدور احدهما حول الآخر

واحدة زرقاء ، والاخرى برتقالية أو حمراء ، هما نجمان يشد بعضهما بعضا ، ويدور بعض على بعض ، كطفل وطفلة ، فى فنـاء مدرسـة ، وقد تشـابك ذراعاهما الأيمنان ، وأخذا يدوران

ان رابطة الجاذبية تربطهما ، تربط النجمين ، فلا يستطيعان فكاكا

وأنت حيثما وجهت المنظار . الى السماء ، وجـدت أزواجا . انها ألوف ألوف . انها الثنائيات النجمية

ومداراتها اهليلجيـة ، ذات تفرطح عظيم . وهى وجب أن تكون هكذا ، فبهذا قضت الوحدة ، وحدة التخلق ، وحدة القوانين

ومن أشهر هذه الازواج الشعرى اليمانية وصاحبتها ، بل صاحبها • انك تنظر الى الشعرى اليمانية ، فى أوسط السماء ، شتاء ، قرب كوكبة الجبار ، فلا ترى منها الا نجما واحدا ، لامعا أشد اللمعان • فهكذا ترى الازواج من الكواكب رأى العين ، شيئا واحدا . حتى تفصل المناظير القوية بينها . وقد نظر اليها صانع مناظير ، يجرب منظارا صنعه ، قطره ١٨ بوصة ، فرأى صاحبها أول مرة • كان هذا فى عام ١٨٦٢

ويدرس العلماء الشعرى وصاحبها ، فيكشفان عن مدار اهليجى لهما شديد التفرطح • وهما يقطعانه فى خمسين عاما

والفرق بين حجميهما هائل • الشعرى اكبر من الشمس • وصاحبها قزم من أقزام النجوم أبيض ، يكبر الارض ثلاث مرات أو أربعا . ولكنه ، كأقزام النجوم أشد شىء كثافة واكتنازا • ان كثافته تبلغ ٣٠٠٠٠ مرة مثل كثافة الماء

والجاذبية قد تجمع بين أكثر من نجمين • ومن طريف هذا الجمع النجمة القطبية ذاتها • انها ثلاثة نجوم فى واحد • زوجان يدوران ، بعض حول بعض ، فى نحو من ٤ أيام • وهما معا يدوران حول نجم ثالث فى أكثر من ٢٠ عاما • وأنت لا ترى منهما فى السماء الا شيئا واحدا

ومجموعة أخرى من أربعة نجوم • انه « رأس التوأم المؤخر » • وقد عرف أنه ثنائى ، أى يتألف من زوج واحد من النجوم • واتضح أنه يتألف من زوج وزوج • ثنائيان اثنان فى كل منهما ، ككل ثنائى يدور أحد نجميه حول صاحبه • ودورة الثنائى الاول ٣ أيام • ودورة الثنائى الثانى ٩ أيام• ولكن الزوج الثنائى يدور كذلك حول أخيه الزوج الثنائى ، مرة فى حدود ٣٠٠ عام

الفصل الخامس عشر

دنيانا
مكة الستينات

المجـــرة

انك اذا نظرت الى السماء ، فى ليـلة ظلمـاء ، لا قمر فيهـا ، ولا نور يصلك من الارض الا الضعيف الذى لا يمكن حبسـه ، لرأيت شـيئا فى السماء عجبا . انها السماء السوداء ، زينتها تلك النجوم البيضاء . وتمسح السماء بعينيك ، فتجد نجوما هنـا ، ونجوما هنـاك . ولـكن ليس كنجوم توشحت بها السماء ، كما يتوشـح القـاضى ، على منصـة القضـاء ، بشريطه الاخضر او الاحمر . انها منطقة طويلة ، تمتد فوق رؤوسـنا ، كالقوس ، يشبر السماء شبرا ، ويعبرها عبرا ، ويمتـد من افق الى افق. وقد تركزت فيها النجوم اكثر تركز ، وتكثفت فيهـا ، بعضها فوق بعض، اكبر تكثف . او هى كالطريق فى السماء ازدحم بسالـكيه ازدحاما . وما سالـكوه الا النجوم

ورآها شعراء العرب ، فراوا شيئا ابيض ، يكاد يتصـل بياضـه على رقعة سـوداء ، يكاد يتصـل سـوادها ، فذكروا بهـا بيـاض ماء النهر ، فى سـواد الارض ، فأسـموها بالمجرة . اى النهر الجـارى ، يستقى منـه العفـاة ، اذ يستقون من كرم الخلفاء والامراء والاثرياء

ورآها العامة ، عامة العرب ، فشـبهوها بسـكة التبـانة . او درب التبـانة . والتبـان اذا سـلك طريقـا ، سـقط من تبنـه بعضه ، فانتثر فى الطريق . فالمجرة ، عنـد العـامة هى كطريق فى السماء بالتبن منثور

ورآها الاغريق ، فرأوها كأنها اللبن المسكوب ، فسموها طريق اللبن . وتبعهم فى ذلك اهل الغرب . والعين المجردة ترى المجرة رائعة . ولـكنها كثيرا ما تجدها بياضا قد اتصل

والمراصـد ، والصـور الفوتوغرافيـة ، تراها وتسجلها ، فينفصل هذا البيـاض المتصـل الى الف جـزء فألف . انهـا النجوم الـكثيرة ، عدد الرمل . وانهـا اتصلت التماعا ، على بعـد ما بينهـا ، فـكانت فى العين كرمل الصحراء اتصالا (انظر الصورة الفوتوغرافية رقم ١٢)

والمجرة وشـاح يلف الارض والشمس لفـا . نرى نحن ، سكان شمال كرة الارض ، بعضه . ويختفى عنا ، ناحية جنوب الارض بعضه

والمجرة ليست كشوارع المدن عرضـا واحـدا . انها تضـيق حينـا ، وتتسع حينا . وتـكون النجوم فى بعض اجزائها اقل ازدحاما منهـا فى

بعضها الآخر . وقد تجد فى المجرة سوادا فتحسبها حيث يوجد السواد من النجوم خالية . وما هى بخالية . انها سحب قاتمة ، سدائم قاتمة ، من غبار ، حالت بيننا وبين ما وراءها من نجوم ، فحسبنا ما وراءها خاليا

وهذا الوشاح ، هذه المجرة ، كوشاح القاضى ، يستطيع ان يلبسه على كتفه اليمنى ليجرى من بعد ذلك الى خصره ، تحت ابطه اليسرى . او على كتفه اليسرى ليجرى تحت ابطه اليمنى . وكذلك المجرة ، تجرى فى السماء بالنسبة لنا ، سكان نصف الكرة الارضية الشمالى (١) ، فى اوائل الليالى ، فى اواخر الصيف ، من الافق الشمالى الشرقى ، الى الافق الجنوبى الغربى . وهى تجرى (٢) فى السماء ، فى اوائل الليالى ، فى اواخر الشتاء ، من الافق الشمالى الغربى ، الى الافق الجنوبى الشرقى . وهى فيما بين شتاء وصيف ، تجرى فى اوضاع بين هذين الوضعين

وسبب هذا واضح يسير . ذلك ان المجرة ، مستواها الذى تجرى فيه ، المستوى الذى يجرى فيه قوسها الذى نراه ممتدا من افق الى افق ، وقوسها الآخر الذى اختفى عنا فى ناحية الارض الاخرى ، هذا المستوى يميل على مستوى فيه خط استواء الارض ميلا كبيرا

ولكن ، اين نحن ، اهل الأرض من هذه المجرة ؟

اننا فيها . وفيها شمسنا والكواكب

المجرة قرص عظيم

وهى قرص مفرطح ، كالرغيف . ولو اننا جعلنا للرغيف قطرا ، وجعلنا له ارتفاعا ، لكان قطر القرص عشرة امثال ارتفاعه

وقطر القرص نحو من ١٠٠٫٠٠٠ سنة ضوئية (٣) . والسنة الضوئية مسافة مقدارها ٦ مليون مليون ميل . فقطر هذا القرص نحو من ٦٠٠ الف مليون مليون ميل

وارتفاعه نحو عشر ذلك

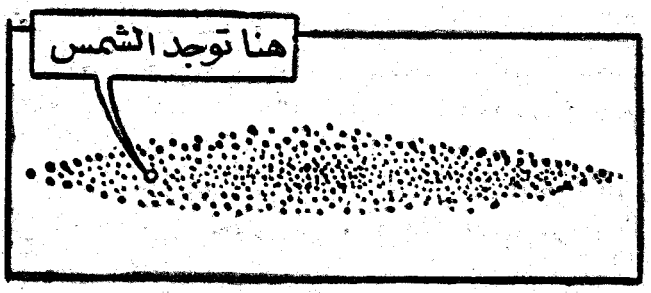
والارض والشمس والكواكب تقع من هذا القرص على بعد ٣٠٫٠٠٠ سنة ضوئية من مركزه ، فعلى بعد ٢٠٫٠٠٠ سنة ضوئية من اقرب طرف له . وهى تقع من ارتفاع القرص قرب اوسطه

---

(١) ينطبق هذا على خطوط العرض الوسطى

(٢) التعبير بالجريان هنا تعبير لغوى معناه أن صورتها تجرى فى السماء ، أى تمتد فيها ، فهى لاتجرى بمعنى تتحرك

(٣) أى أن الضوء ، وسرعته فى الثانية ١٨٦٫٠٠٠ ميل يحتاج لاختراق هذا القرص ، سائرا على امتداد قطره ، الى ١٠٠ الف سنة



رسم ايضاحي لمجرتنا ، دنيفا ، سكة التبانة

اما عدد النجوم التى تستطيع ان تميزها العين العارية ، فى الكرة السماوية كلها ، من لامعة وخافتة ، فقد يبلغ مابين ٦٠٠٠ و ٩٠٠٠ وفقا للظروف القائمة . ومن الموضع الواحد فى الارض تتبين العين ما بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ نجم

وغير ذلك اعداد تراها المناظير الحديثة ، وتكشف عنها صورها

فهذه قد تبلغ فى المجرة نحوا من ١٠٠٫٠٠٠ مليون نجم

الجموع النجمية

وكثيرا ما تؤلف نجوم المجرة جماعات ، تتقارب وتتآلف ، وتجرى معا. وبعد ما بينها اقل مما بينها وبين جارات لها . واقطار هذه الجموع قد تكون ٢٠ سنة ضوئية . وقد تكون مائة . واعداد نجومها قد تكون قليلة ، فهى مخلخلة . وقد تكون كثيرة ، فهى مكتنزة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٣)

سحب المجرة

وهى سحب غير سحب الارض ، فلا ماء فيها

انها سحب من غاز وغبار

وهذا السحاب يعرف بالسديم ، والجمع سدم

وقد يقع فى اوسط السديم نجوم تشع فيه ، فتنيره . وتعرف هذه بالسدم النيرة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٤)

ومن السدم المعتم . ذلك انها تتألف من غبار رقيق دقيق ، صغرت حباته حتى بلغت قدر موجات الضوء . وهذه افعل للضوء حجبا

وهذه السدم المعتمة نرى مثات منها فى المجرة . نراها سوداء ، لانها حجبت ما وراءها من نجوم مضيئة

والسديم ، يغلب الغاز فيه ، فيكون السديم نيرا (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٥) للثريا . ويغلب الغبار فيكون السديم معتما

والسدم ، من نيرة ومعتمة ، ليس الذى بها من غاز وغبار الا ما تبقى من خلق النجوم . ان نظرية الخلق تقول ان المجرة كانت من غاز وغبار . ومن هذين تكونت بالتكثف النجوم . وبقيت لها بقية . ومن هذه البقيـة كانت السدم . ولا يزال من هـذه البقية ، منتشرا فى هذه المجرة الواسعة ، مقدار من غاز وغبار ، يساوى ما تكونت منه النجوم . ولا تزال النجوم تجر منه بالجـاذبيـة اليهـا . فهى تكنس السماء منه كنسا . ولكن الكناسين برغم اعدادهم الهـائلة ، قليلون بالنسبة لمـا يراد كنسه ، من ساحات اكبر واشد اتساعا

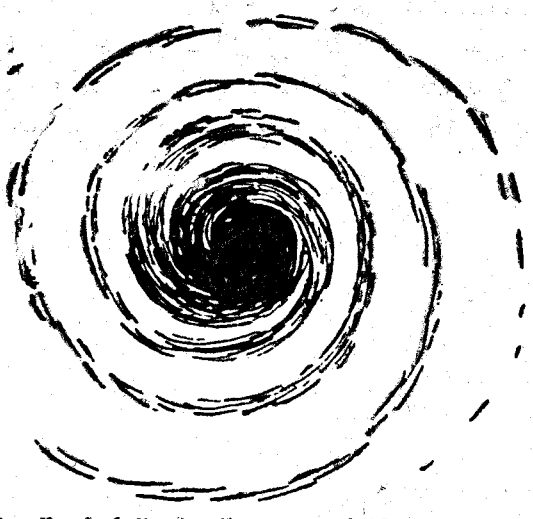
المجرة تدور

انها الوحدة فى سياسة الـكون

بدأت فى الذرة ، فهى تدور (١) ، وانتهت فى الارض ، فهى كذلك تدور

ثم عادت فبدأت فى الارض ، ومع الارض دارت الـكواكب ، ومع الكواكب دارت الشمس

ثم عادت فبدأت من الشمس ، ومع الشمس النجم ، ومع النجم مساكن النجوم جميعا ، فى دنيانا هـذه من الـكون ، المجرة . .



رسم ايضاحى يصور الدوران الحلزونى للمجرة

(١) انظر التحذير المنوه عنه فى أمر هذا التعبير فى موضعه عند ذكر الذرة وما تتألف منه ، ص

نعم ان المجرة تدور . انه قرص يدور . ولعله بسبب دورانه قد تفرطح. كما تفرطحت الارض ، واشد من تفرطحها . ان محوره الذى يدور عليه ، من قطب لقطب ، عشر محور له ، يدور به خط استوائه

ولان المجرة شيء غير متماسك ، كما يتماسك الحديد ، نجد ان نجوما فى اطراف القرص أبطأ دورانا من نجوم فى قلب المجرة . ونجوم الاطراف تستغرق فى انجازه دورة واحدة زمنا اطول من زمن تستغرقه نجوم القلب

والشمس ، وهى قريبة من طرف القرص ، وهى لا تبعد عن هذا الطرف غير ٢٠ الف سنة ضوئية ، تستغرق فى انجاز تلك الدورة الواحدة ٢٢٠ مليون عام

وقد سبق ان ذكرنا ان الشمس تتحرك ، تحركا محليا ، بالنسبة لما حولها من نجوم ، تسير فيه بسرعة قدرت بنحو ١٢ ميلا فى الثانية . ولكنها ، فى دورانها مع المجرة ، تجرى ، وبالطبع نجرى معها ، بسرعة ١٧٠ ميلا فى الثانية

ولقد ذكرنا ان المجرة قرص . وما هى بقرص تماما . انه قرص دوار، ذو ذراعين ، يسحبهما معه كما تسحب المراة ذيلا لها اذا دارت . والمجرة ، وهى تدور بذراعيها ، اشبه بدوامة فى ماء

وتسأل : وفى اى اتجاه تدور ؟

وهل انا فى حاجة الى اجابة . ان على الوحدة الشاملة للكون ان تجيب . ان المجرة تدور كما دارت الارض والشمس والنجوم ، من غرب لشرق . على عكس ما تدور عقارب الساعة ، لو انك نظرتها من فوق. ولكن ما الفوق ؟ هو ما نعده نحن سكان شمال هذه الارض فوقا

دنيات غير دنيانا

الآن ، وقد وصفنا هذه المجرة ، دنيانا ، سكة التبانة ، نستخبر السماء ، هل فيها دنى غير دنيانا

ان سليمان كان اذا ركب ، ركب الريح . ولكن فى استجلاء السماء لا ينفع الريح مركبا . انه لا بد من ركوب دابة اسرع . وليس اسرع فى دواب السماء من الضوء نركبه ، فيسير بنا ١٨٦٫٠٠٠ ميل . فى العام ؟ لا . فى الشهر ، فى اليوم ؟ لا . انه يسير بنا هذا المقدار الهائل فى الثانية الواحدة . ويسير بنا ٦ مليون مليون ميل فى العام . فهذه هى السنة الضوئية ، نعود فنؤكد معناها

وتركب الضوء استجلاء للسماء ، وتطلب لهذه المجرة مخرجا تخرج منه . وأنت فى كسر من الثانية ، لا تكاد تحصيه لصغره ، تخرج عن جو الارض ، فاذا السماء سواد : الشمس قرص فى سواد ، والنجوم نقاط فى سواد . والنجوم متجمعة فى المجرة اكبر تجمع ، متركزة فيها اكبر تركز . وتطلب منها اكثفها ، حيث النجوم تتراءى عدد الرمل . وتمضى بك الدابة سنة فسنة ، ولا تمر بك بشىء . انه الفراغ . ونعم ، هذا نجم يقترب ، ولكن دونه سنتان او بضع سنين . وتنظر وراءك الى الشمس تطلب منها نظرة ، فترى القرص تصاغر حتى صار نقطة فى السماء بين نقاط

وتستحث الدابة فتجرى ، ولا يفيد فيها استحثاث . انها بغير امرك تجرى

وتمر بنجوم ، كثرة ، عن يمينك ، وتمر بنجوم ، كثرة ، عن يسارك ، ومن امامك ومن خلفك . انها تتراءى كثرة ، ولكن من بعيد . والزحام الذى طلبته بين اجرام السماء ما كان ، ولن يكون . ان النجوم تنفرج امامك كلما اتيت لها زحاما او ما حسبت انه الزحام . ان المجرة فراغ ، اكبر الفراغ . ان النجوم ، على كثرتها فى المجرة ، لا تكاد تملأ منها شيئا . ارأيت لو انك جئت بعشرة من الرجال ، ونثرتهم على سطح هذه الارض ، وقلت اسكنوها آمنين ، او غير آمنين ، اذن لفعلت فعل صاحب السماء بالسماء والنجوم . فالسماء هكذا ، قلة سكان واتساع مكان

وتسير بدابتك قدما مائة عام فمائة فمائة ، فلا يختلف المنظر ، الا تخلخلا يظهر فى ازدحام النجوم ، تراه بالعين وهى قريبة ، والا تركزا يظهر فى ازدحامها ، تراه العين وهى بعيدة

وتسير بدابتك الفا من الاعوام فالفا

واخيرا ياخذ الزحام يخف . واذا هو اكثف فى عمومه من ناحيـة دون ناحيـة . ويقع فى روعك انك قد اقتربت من حافة المجرة . انه باب من ابوابها عتيد وشيك

وتخرج عن المجرة ولا تحس لهـا بابا . كل الضيـاء وراءك . وكل الظلام امامك

ان المجرة كالجزيرة ، كنت فى اوسطها ، والآن بلغت الساحل

والجزيرة فى محيط ، ماؤه من مداد اسود

وتسرح ببصرك فى هـذا المحيـط ، وهو من ظلام ، لعل فيه جزيرة غير هـذه . مجرة ، تأذن لك ان تتبينهـا فتقول مجرتان . او لعل فيه اكثر من جزيرة ، اكثر من مجرة ، تأذن لك بأن تجمعها فتقول مجرات . او تأذن لك بأن تجمع الدنيـا فتقول دنى او دنييات . ويقع بصرك ، فى ناحيـه من السماء ، على شيء جديد . انها سحابة من ضياء . وترفع اليها منظارك فتجد ان الجديد ليس بجديد . انها سحابة كنت رايتهـا فى مرصـد من مراصـد الارض ، وانت على ظهر الارض ، فى بطن المجرة ، وحسبتها بعض سحبها والنجوم . وما هى من المجرة ، دنيـانا هـذه ، سكة التبـانة ، فى شيء . وتزيد لها فحصا ، فاذا بها جزيرة فى المحيط الاسود كالجزيرة التى خلفت . انها مجرة ... مجرة ثانية

وتسرح ببصرك فى هـذا المحيط ، هـذه الناحيـة وتلك ، فتجـد مجرة ومجرة ومجرة

دنييات اخريات ، كشفها اهل الارض حديثا

كشفتها مراصد الارض لما عظمت مناظيرها ، واتسع علمها ، واتسع حسابها

وتنتهى الرحلة ، وتود ان تعود ، فلا تستطيع عودة . ان الدابة التى ركبتها لا تستطيع عودة . وتبحث عن دابة اخرى ، شـعاع من الضوء آخر لنجم آخر ، سبيله الارض

وتعود الى الارض فى حفظ الله ورعايته

اقرب المجرات الينا

نعم انها مجرات ، بعدت عن مجرة نحن فيها ، بعدا عظيما ، وتعددت

اما عن بعدها ، فأقرب مجرة الينا ، مجرة فى كوكبة الاندروميدا (هى كوكبة تعرف بكوكبة المرأة المتسلسلة ، فهكذا تصورها بعض الناظرين فى السماء من القدماء) . وتراها العين العارية ، ترى هـذه المجرة ، سـحابة بين نجـوم

هذه الكوكبة ، طولها كنحو قطر القمر البدر ، وعرضها نصف قطره

وتسمى بالسديم ، سديم الاندروميدا ، سديم المراة المتسلسلة

وما هى بسديم . ان السدم من غازات وغبار ، كالتى وصفنا فى المجرة . ومنها المظلم الذى يحجب عن ابصارنا ما وراءه فى مجرتنا من نجوم . ومنها المضيء ، ولكن ضياءه من غيره

اما هذا السديم فنوره نور نجوم . وعن هذا كشفت المراصد . وبعد عنا بعدا هائلا فشابه فى اعيننا السدم القريبة ، نسبيا ، منا

انها مجرة كمجرتنا ، ودنيا كدنيانا ، سكة التبانة

قرص من نجوم عدد الرمال

وهو فى اتساعه قارب اتساع مجرتنا

وهو حلزونى الشكل . وله ذراعان ، فهو كالدوامة . ودلت الصور الفوتوغرافية على وجود انجم بذاتها فيه ، ووجود سحب من نجوم . ووجود سدائم ، نيرة وغير نيرة . ومن نجومه النابضة ، تلك التى تسطع بالضياء ثم تخفت . ومن نجومه المنفجرة . كل هذا رآه العلماء ونظروه وحسبوه

انها مجرة كمجرتنا ، تدور كمثل دورتها (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٦)

وتبعد عنا ٧٥٠٫٠٠٠ سنة ضوئية . اى لو اتخذنا الضوء اليها مركبا ، لبلغناها فى هذا القدر من السنين

ومن المجرات ما بعده الملايين من السنين الضوئية ومئات الملايين

وعجزت طرائق يتبعها العلماء فى ايجاد ابعاد السماء عن تقدير بعد هذه الاجرام المترامية ، هذه المجرات . ولكن يشاء الحظ الطيب ان يجد العلماء فى هذه المجرات نجوما تنبض ، كنجوم مجرتهم . ووجدوا فيها حتى النجوم التى تنفجر . ودرسوها وصوروها ، واعلن عن انفجارها ضياء على هذا البعد عارم

ومن النجوم النابضة استدلوا على بعدها . انها تلمع وتخفت ، ثم تلمع وتخفت ، على فترات من الزمن لا يختلف طولها ، فكأنما هى الساعة تدق. ووجدوا علاقة بين طول هذه الفترات للنجم النابض ودرجة التماعه . الدرجة الحقيقية لا الظاهرة . فقدروها . وقدروا الالتماع الظاهر للنجم . ومن ظاهر الالتماع وحقيقته قدروا بعد النجم ، فبعد مجرته

المجرات الدنييات ، ملايين

ثم عدد هذه المجرات ، هذه الدنييات ، التى تشبه مجرتنا . . . تشبه دنيانا مائة ؟ الف ؟ الفان ؟

لا . انها مائة مليون من المجرات . مائة مليون جزيرة فى فضاء هذا الكون الواسع . وقد تزيد . ان المنظار الذى قطر مرآته مائة بوصة ، منظار مرصد جبل ولسن ، بغرب الولايات المتحدة ، هو الذى كشف عن هذا . ولكنه منظار لا يبلغ كشفه من السماء الا مدى طوله ٥٠٠ مليون سنة ضوئية . فكم عدد المجرات ، الدنييات ، وراء هذا المدى ؟!

وتشابهت المجرات فى اشكالها عامة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٧ ورقم ١٨) ، وفيما تضمنته من اجرام

واطياف نجومها دلت على ان تركيبها من عناصر هى بعض عناصر الارض ، فهى كسائر ما عرفنا من نجوم

اللبنات الثلاث التى منها بنى الكون بانيه

تحدثنا عن الارض ، وقلنا ان عناصرها نحو التسعين

ومعنى هـذا ان كل شيء فى الارض ، فى باطنها والظاهر ، وما تحرك عليها وما جمد ، وما دبت فيه الحياة وما لم تدب ، كل شيء فيهـا يتألف من مركبات ، تتألف من عناصر هى نحو التسعين

واختلفوا فى العدد الذى وجد فعلا فى الارض ، هل هو ثمانية وثمانون عنصرا ، ام تسعة وثمانون . ان اخف العناصر الادروجين ، يتبعه الهليوم ، وهما غازان . يتبعهما اللثيوم ، فالبريليوم ، فالبورون ، وهى معادن صلبة. ثم الكربون ، والنتروجين او الازوت ، والاكسجين ، وهلم جرا . واثقل العنـاصر التى وجدت طبعا فى الارض اليورنيوم . واذا نحن اتخـذنا ذرة الادروجين وحدة للثقل (للكتلة) لكانت ذرة اليورنيوم اثقل منها ٢٣٨ مرة . والكيماويون يقولون عنـدئذ ان الوزن الذرى للادروجين ١ ، ولليورنيوم ٢٣٨

ووضعوا العناصر ، وفقا لخواصها ، وهى تتدرج فى كل ثمانية عناصر ، ثم تعود من جديد ، لتتدرج فى ثمانية من العناصر جديدة . على مثل ما تتدرج نغمات الموسيقى الثمان فى مفاتيح البيان ، ثم تعود لتتدرج فى ثمانية اخرى من جديد ، على مستوى اعلى . ويطرد النسق . ان النسق الموسيقى دخل الى العناصر يبنيها . صدق اذن افلاطون ، لما رأى جمال الكون ، فى الحساب فى الرياضة والموسيقى ، فقدس الاعداد ، وقدس الانغام

وصار للعناصر ، وفقا لذلك ، جدول ذو خانات

ووجب ان يكون فيه للعنصر الواحد وفقا لخواصه ، خانة بذاتها

نبوءة من نبوءات العلم رائعة

وامتلأت خانات فى القرن الماضى بالذى كان معروفا عند ذلك من عناصر ، وفرغت خانات . وجد العلماء يبحثون فى الارض عن تلك العناصر الغائبة ، التى بقيت خاناتها فى جدول العناصر فارغة . ويمضى الزمن ويزيد الجدول امتلاء . يملؤه ما يكتشف من عناصر جديدة ، لهامن الخواص بالضبط تلك الخواص التى تتطلبها هذه الخانة او هذه . نبوءة عجيبة من نبوءات العلم كان هذا الجدول وكانت خاناته . وتحققت النبوءة بأروع ما تحققت به النبوءات

انهم ملأوا مما وجدوا فى الطبيعة من عناصر الارض ٨٨ خانة ، ملؤوها

بـ ٨٨ عنصرا ، وراحوا يطلبون الاربعة الباقية . وكان للادروجين ، اخف العناصر الخانة الاولى . واليورنيوم ، اثقل العناصر ، كان له الخانة الثانية والتسعون . هى اذن ٩٢ عنصرا لابد منها لتمتلىء الخانات جميعا . جرى العلماء يطلبون الاربعة الباقية فى الارض ، وجرت الريبة فيما وجدوا فى الارض . وحسم الامر أن العلماء استحدثوا فى معاملهم ما طلبوه فى الارض فلم يجدوه . خلقوا هذه العناصر الاربعة فى معاملهم تخليقا . وزادوا . فتحوا خانة جديدة ، هى الخانة الثالثة والتسعون ، وملؤوها . فكان مالؤها العنصر الجديد الذى لم تره الدنيا قط قبل ذلك ، حيهـــا والجماد . فذلك البلوتنيوم (١) . وفتحوا وراء ذلك خانة فخانة (٢)

الانسان يهدم العناصر ويبنيها

ان بناء الذرة قد عرفوه . عرفوا احجارا منها كان بناؤها . وعرفوا هذه الاحجار كيف ترتبت ، وكيف تصففت ، وكيف ارتبطت . واذ عرفوا كل ذلك ، هان عليهم البناء . واذ عرفوا كل ذلك هان عليهم الهدم (٣) . وبنوا ، فزادوا على ما بنت الطبيعة . وهدموا ، وافرطوا ، وخرج لهم من افراطهم مارد ، يكاد يذهب بهم ، وبعلمهم ، وبالحيـاة جميعا . واذ عرفوا البنـاء ، وعرفوا الهدم ، عرفوا التحويل والتقصير والتطويل والترميم . فالقصر ذو الغرفات العشرين يزيدون غرفاته فيجعلونها ثلاثين . وذو الثلاثين يختزلون غرفاته الى عشرين . فالراديوم يستحيل الى هليوم والى رصاص . واليورنيوم يستحيل ، فيما يستحيـل اليـه ، الى رادون والى بزموث . واحـالوا النتروجين الى اكسجين ، واحالوه الى كربون . والنحاس الى زنك ، ثم الى نيكل . واحالوا الصديوم الى مغنسيوم . من صغير العناصر الى كبيرها . ومن كبير العناصر الى صغيرها

عرفوا هـذا كما قدمنا ، لانهم عرفوا ، فيما عرفوا ، بنـاء الذرة .. ثم الى بناء الذرة ، نستجليه

اللبنات الثلاث

وسأتبع فى تعريفك بهـا سبيلا غير مألوف . سأقدمهـا اليك أولا ، واحدة بعد واحدة ، كما اقدم لك الطوب والحجر والجير ، قبـل بنـاء البيت ، ثم اصف لك شكل البناء

---

(١) استخدم . كاليورنيوم ، أو معه ، فى القنبلة الذرية

(٢) غير عنصر رقم ٩٥ ورقم ٩٦ أعلن العلماء حديثا عن استحداث عنصر رقم ٩٧ و ٩٨ ، وهى عناصر لم يعرفها الخلق والخلائق قبل ذلك. واستحدثوا عناصر بعد هذه زادت على المائة

(٣) القنبلة الذرية

انها الالكترون ..
وانها البروتون ..
وانها النيوترون ..

وقبل أن أبدأ بالتقديم فالتعريف اذكرك بحجم هذه الذرات التى نتحدث عنها ، او بأقطارها . ان المسافات فى هذه العوالم الدقيقة ، الخافية أكبر الخفاء ، لا تقاس بالمليمتر ، ولا بجزء من الالف من الملى . وانما تقاس بجزء من مليون من المليمتر مقسوما على عشرة . انها تقاس بجزء من عشرة ملايين من المليمتر . وتسمى وحدة القياس هذه باسم مبتدعها العالم السويدى انجشتروم . وقد سبق ذكر هذا

وذرة الادروجين ، وهى اصغر الذرات واخف الذرات ، قطرها ١ر٠٦ انجشتروم . وذرة الالمنيوم قطرها ٢ر٨٦ من الانجشتروم . والرصاص ٣ر٤٨ من الانجشتروم

وقبل ان ابدأ بالتقديم فالتعريف اذكرك بالاوزان ، بالاثقال ، بكتل هذه الذرات . ووحدة الوزن هنا غاية فى الصغر كذلك . انها ليست الجرام ، ولا جزءا من مليون من الجرام . ولكنها جزء من مليون مليون مليون مليون جزء من الجرام . وذرة الادروجين ، اخف الذرات ، وزنها ١ر٦٧ من هذه الوحدة . وذرة اليورنيوم ، وهى اثقل ذرة توجد فى الطبيعة ، وزنها ٣٩٥ من هذه الوحدة . ولزيادة الايضاح أقول ان لدى العلماء موازين خاصة تستطيع ان تزن جزءا من عشرة ملايين من الجرام ، من اليورنيوم مثلا . وهذه هباءة لا تراها العين العارية . ومع هذا فهى تحتوى على اكثر من ٢٠٠ مليون مليون ذرة من ذرات اليورنيوم

هل صدقت ؟.. اذا لم تكن ، فاذكر ما قلناه فى اول الكتاب فى « الرأى العلمى » و « الرأى البادة المشترك بين الناس »

ثم الى اللبنات الثلاث التى بنيت منها الذرات

اولها : الالكترون . وهو وحدة الكهرباء . فالشحنة الكهربائية تتألف من الكترونات . والتيار الكهربائى يتألف من اعداد هائلة من الالكترونات تجرى فى الاسلاك . وانت مع الالكترونات كل مساء ، فهى التى تكون فى فتائل المصابيح ، مصابيح الكهرباء ، فترقص ... تتذبذب ، فتعطى لك النور . وتستدفىء بها فتعطى لك النار . ومن اجل ان الالكترون وحدة الكهرباء سماه المجمع اللغوى المصرى كهربا ، ولكنه اسم نام فلم يقدر له انطلاق

والالكترون شىء صغير جدا . ان قطر الذرات يتراوح فى المتوسط حول

طول الانجشتروم الواحد . وقطر الالكترون يبلغ نحوا من جزء من ١٠٠ر٠٠٠ جزء من قطر الذرة

والالكترون كتلته (ثقله ان شئت) تبلغ نحو جزء من ١٨٣٨ جزءا من كتلة الادروجين ، اخف الذرات

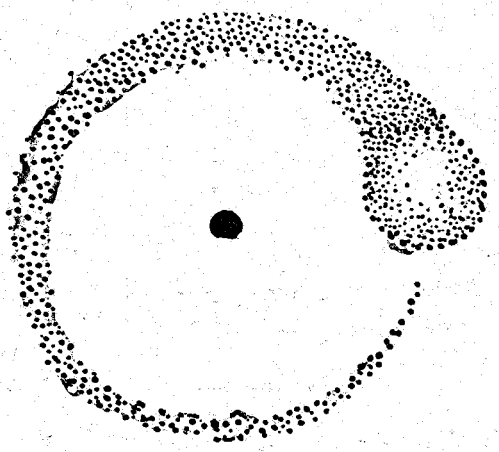
والالكترونات اغلفة الذرات تلف من حولها . وقد يكون فى غلاف الذرة الكترون واحد ، او الكترونان ، او عشرة او عشرات . انها جسيمات تدور حول الذرة فى مدارات ، بعضها الضيق ، وبعضها الواسع . كما تدور الكواكب السيارة حول الشمس (١)

ولكن حول اى شيء تدور ؟

وهنا ننتقل الى الحديث عن اللبنة الثانية : عن البروتون

ان الالكترونات تدور حول نواة . هى شمس هذه الكواكب

وابسط الذرات ذرة الادروجين . ولها غلاف واحد ، مدار فى ظاهر الذرة واحد ، يدور فيه الكترون واحد . وعلى اى شيء يدور ؟ او بتعبير آخر ماذا فى لب هذه الذرة ؟ او بتعبير آخر ما نواتها ؟ ان نواتها بروتون واحد



ذرة الادروجين : الكترون يدور حول بروتون

انها اللبنة التى تتألف من مثلها نواة الذرات فيما تتألف

وشحنة هذه النواة ، هذا البروتون ، شحنة كهربائية موجبة . وهى بقدر شحنة الالكترون الواحد الذى بذرة الادروجين ، وهى سالبة . من أجل

---

(١) يغفل المؤلف هنا نتائج علم حركيات (ميكانيكيات) الموجات عمدا ، ويجرى على المألوف فى التعبير استجلاء للصور

هذا تعادلت الذرة • وأنت تمس ذرات الادروجين فلا تحس كهرباء ، بسبب هذا التعادل • والبروتون لفظ اغريقى معناه الشىء الاولى ، وما أصدقه اسما

وكتلة البروتون (ان شئت ثقله) ، وهو نواة الادروجين ، تساوى كتلة الادروجين بعد أن تطرح منها كتلة الالكترون الواحد الذى بها • وبما أن كتلة الالكترون تساوى جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة الادروجين ، فكتلة البروتون تساوى ١٨٣٧ جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة ذرة الادروجين • أى هى تكاد تكون كتلة ذرة الادروجين نفسها • ان كتلة الالكترون لا تكاد تساوى شيئا

وننتقل من أخف العناصر ، الادروجين ، الى عناصر أثقل

وذراتها تحتوى على نواة تدور حولها الكترونات • فالهليوم له نواة • بها بروتونان ، يدور حولها الكترونان • فالذرة متعادلة ، من حيث الكهرباء • واللثيوم له نواة ، بها ٣ بروتونات ، يدور حولها ٣ الكترونات • فالذرة متعادلة ، وهكذا تتدرج • تزيد النواة بروتونات،لتزيد المدارات الكترونات• فالاكسجين بنواته ٨ بروتونات ، حولها ٨ الكترونات • واليورنيوم ، أثقل العناصر فى الطبيعة ، بنواته ٩٢ بروتونا ، وبمداراته ٩٢ ألكترونا•وتسمى هذه الارقام بالاعداد الذرية للعناصر . أعداد ما بها من بروتونات ، وما بها من الكترونات ، أعداد ما بها من شحنات موجبة ، تعادلها شحنات من الكهرباء سالبة

وكلنا نعلم كتل هذه الذرات • وكتل هذه الذرات تزيد على كتل مجموع ما بها من بروتونات والكترونات • انها ضعفها وأكثر من ضعفها • لا بد اذن من أجسام أخرى فى الذرة • أجسام لا تخل بتعادلها الكهربائى

وتجرى السنون فتكتشف اللبنة الثالثة : انها النيوترون

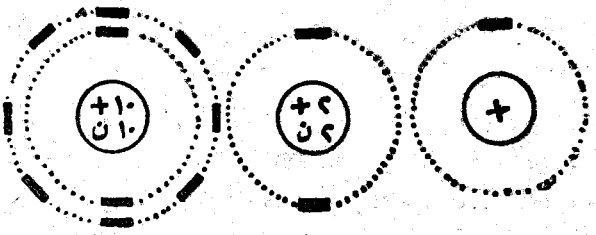
وهى متعادلة ، فلا هى بموجبة الشحنة الكهربائية ، ولا هى بسالبتها • واشتقوا اسمها neutron من لفظ neuter وهو الشىء الذى لا الى هذا ، ولا الى هذا • انه الشىء المتعادل ، الشىء المحايد

وقدروا كتلة النيوترون ، فاذا هى ككتلة البروتون ، الا شيئا تافها • والنيوترون أثقل

والنيوترونات تقع من الذرة فى النواة

فذرة الادروجين بنواتها بروتون واحد كما قدمنا • وليس معها نيوترون• ويدور حول النواة الكترون فتتعادل الذرة

وذرة الهليوم بنواتها من البروتونات٢كما قدمنا ، ولكن بها من النيوترونات ٢ • ويدور حول النواة الكترونان فتتعادل الذرة



ذرة الأدروجين وبنواتها بروتون واحد
ذرة الهليوم وبنواتها من البروتونات ٢ ومن النيوترونات ٢
ذرة النيون وبنواتها من البروتونات ١٠ ومن النيوترونات ١٠
ومدارات هذه الذرات بها من الكترونات بقدر مافيها من بروتونات

وذرة اللثيوم بنواتها من البروتونات ٣ ، ومن النيوترونات ٤ · ويدور حول النواة الكترونات ٣ فتتعادل الذرة

ونواة المشمش ، كسائر الفواكه ، تحتل من الثمرة مكانا ذا بال . فهى قد تحتل من الثمرة نصفها وثلثها وربعها · ولكن نواة الذرة ، على الرغم من أن كتلة الذرة كلها تتركز تقريبا فيها ـ الالكترونات لا تكاد تزن شيئا ـ فهى لا تكاد تشغل من حجم الذرة حجما

ان قطر الذرة أكبر ٢٠٠٠٠ مرة من قطر النواة

الذرات اذن أشياء فارغة أكثرالفراغ (قارن هذا بفراغ السماء على كثرة ما بها من نجوم) · ان المادة فى صميمها لا تكاد تحتل من هذا الوجود شيئا

وتثقل ذرة العنصر فيضيق المدار الواحد منها عن أن يستوعب كل الكتروناتها ، فيتخذ الفائض منها مدارا ثانيا . ويضيق هذا ، فتتخذ الالكترونات الفائضة مدارا ثالثا · وهلم جرا

المركبات

وتتلاقى الذرات ، مختلفات وغير مختلفات ، فتتشابك بالاذرع كما تتشابك الصبية · وما أذرعها الا الالكترونات التى فى المدارات الخارجية منها · ونسمى هذا اتحادا ··· اتحادا كيماويا · وتتحد الذرات مثنى وثلاث ورباع ، وفوق ذلك ، فتنتج المركبات · وأول ما ينتج منها ، وأصغر ما ينتج منها ، يسمى بالجزئيات

فالسكر ، وأرجو ألا تذهب حلاوته عن لسانك أبدا ، جزيئه يتألف من ١٢ ذرة من الكربون ، ٢٢ ذرة من الادروجين ، ١١ ذرة من الاكسجين ، ترابطت واتحدت بواسطة الالكترونات التى بالمدارات الخارجة من ذراتها · وبهذا الاتحاد تكون هذا المركب : السكر

وهكذا سائر المركبات

والخشب تحرقه ، فتخرج منه حرارة ويخرج نور ، انها الذرات تتفكك روابطها فتقذف اذ تنفك بالطاقة من نار ونور • انها الطاقة التى جاءت أول الامر من الشمس ، والنبات حى • وتنفك الذرات لترتبط من جـــديد ، بواسطة الكترونات الذرات • وينشـأ المـاء ، وبجزيئه ذرتان من أدروجين مرتبطتين بذرة اكسجين•وينشأ أكسيد الكربون بجزئيه ذرة كربون واحدة مرتبطة بذرتين من الاكسجين

تبدلت الاوضاع وبقيت الذرات سليمة • والنوايات فى هذه الذرات لم يمسها سوء • بل انه جرى لذراتها ما جرى ، وهى فى أوسطها لاتكاد تدرى ما صنعوا بها

وأعطى الانسان القدرة على تحليل المركبات،وعلى تركيبها : خل الكترونات، وربط الكترونات • وأعطيت الطبيعة • والحياة كلها ، فى نبات أو حيوان تجرى بحل الكترونات وربط الكترونات • ويخرج من ذلك طاقات ، كالتى يستدفىء بها جسم الانسان ، قليلة معقولة

كل شىء يجرى كما شـاء الله الا أن تمس قلب الذرة ، نواتها • انه اذن القمقم الذى تفتحه فيخرج منه المارد

وقد خرج . خرج فى القنبلة الذرية . مس العلمـــاء قلب الذرة ، ذرة اليورنيوم ، مسوا بروتوناتها ونيوتروناتها ، فانقسمت • انقسمت النواة• والبروتونات والنيوترونات تنفصم وتنقسم فتخرج منها الطاقة مليون مرة قدر ما يخرج عند انفصام الالكترونات وانقسامها

وكيف قسموا ذرة اليورنيوم ؟ قسموها بأسهم أصابوا بها قلبها . وما هذه الاسهم الا نيوترونات ، وصلت الى القلب ، الى النواة ، فبدلت بأمنها وسلامها خوفا وهلعا

ولكن هذا موضوع آخر يخرج بنا عما نحن فيه

لو انفرط هذا الكون

ثم نعود الى الكون

ان هذه عناصر الارض ، وهذه مركباتها • وهى كل شىء فيها

وقد بناها بانيها من لبنات ثلاث : الكترونات ، فبروتونات ، فنيوترونات

وتحدثنا عن الكواكب السيارة فقلنا ان عناصرها من عناصر الارض

وتحدثنا عن النجوم فقلنا أن عناصرها من عنـاصر الارض ، تستوى فى

ذلك نجوم فى مجرتنا هذه ، دنيانا ، سكة التبانة ، ونجوم فى مجرات نركب اليها الضوء فلا نبلغها الا بعد مئات الملايين من السنين

الكون أجمع اذن يتألف من عناصر هى بعض هذه التسعين

الكون أجمع اذن يتألف من تلك اللبنات الثلاث

فلو اننا أمرنا الارض أن ينفرط عقدها : أمرنا أجسام الانسان أن تنفرط ، وأجسام الحيوان ، وأجسام النبات ، وأجسام الصخر بهذه الارض ، والصخور بهذه الكواكب ، وأمرنا كل غاز الشمس أن ينفرط ، وأن تنفرط غازات النجوم جميعا ، ما قرب منها وما بعد ، واختصارا ، أن ينفرط كل شىء فى الوجود ، لنتج عن انفراطه كومات هائلة ثلاث من :

الكترونات ـ وبروتونات ـ ونيوترونات

فهل فى معانى الوحدة أبلغ من هذا المعنى ؟

ونقول ثلاث لبنات ، وهل هى حقا ثلاث ؟

وفى الوقت الذى ترد فيه المادة الى ثلاث لبنات ، يرد العلماء « القوى » الى أصل واحد : الضوء ، الحرارة ، الاشعة السينية ، الاشعة اللاسلكية ، الاشعة الجيمية ، وكل اشعاع فى الدنيا ، كلها صور متعددة لقوة واحدة ، تلك القوة المغناطيسية الكهربائية ، انها جميعا تسير بسرعة واحدة وما اختلافها الا اختلاف موجة

المادة ثلاث لبنات • والقوى موجات متآصلات

ويأتى اينشتين ، وفى نظريته النسبية الخاصة ، يكافىء بين المادة والقوى، ويقول ان المادة والقوى شىء سواء • وتخرج التجارب تصدق دعواه • وخرجت تجربة أخيرة ، صدقت دعواه بأعلى صوت سمعته الدنيا : ذلك انفلاق الذرة فى القنبلة اليورنيومية

المادة والقوى اذن شىء سواء

فماذا بقى من أشياء هذا الكون ؟

بقيت الجاذبية ، ذلك الرباط الذى يربط الكون أجمع

وبقى المكان Space وبقى الزمان

ويحاول اينشتين أن يوحد بينها ، أن يربط بينها

وهو فى نظريته ، نظرية النسبية العامة ، يربط بين الزمان والمكان ، فيجعل منهما شيئا متواصلا غير متفاصل

وفى نظريته الجديدة ، نظرية الحقل الواحد United Field Theory يهدف اينشتين

الى أن يثبت أن القوى المغناطيسية الكهربائية ،تلك التى تتمثل فى الضوء والحرارة وصور الاشعاع عامة ،هى وقوى الجاذبية شىء سواء

وأقول السواء وما أعنى به السوية . ولكن أعنى أنهما فى الاصول ، فى أعماق الحقيقة الطبيعية ، متواصلان

قال اينشتين : « ان روح العالم النظرى لا تحتمل أن يكون فى الوجود الواحد شكلان للقوى لا يلتقيان ، شكل للجاذبية القياسية ، وشكل للمغناطيسية الكهربائية »

وهكذا ، يتحلل المركب ، ويتبسط المعقد ، وتتشاكل الحقائق التىتتستر وراء الظواهر المختلفة وتتشابه ، وتتجمع كلها لتصب فى مجرى واحد ، تلك الوحدة العظمى التى تجرى فى الكون أجمع

ولكن ، هل قضى الانسان من ذلك وطرا ؟

ان الانسان ما زال يتساءل : وما وراء كل هذا ؟

ان الانسان ان كان وجد جوابا لبعض « كيف » تساءل عنه ، فهو ما زال يتساءل « لماذا » ؟ وهو يسأل فى شىء من الهلع الفكرى ، والتقديس الدينى

قال اينشتين : « ان أعظم جائشة من جائشات النفس وأجملها ، تلك التى تستشعرها النفس عند الوقوف فى روعة أمام هذا الخفاء الكونى والاظلام . ان الذى لا تجيش نفسه لهذا ولا تتحرك عاطفته ، حى كميت . انه خفاء لا نستطيع أن نشق حجبه ، واظلام لا نستطيع أن نطلع فجره ، ومع هذا نحن ندرك أن وراءه شيئا هو الحكمة ، أحكم ما تكون ، ونحس ان وراءه شيئا هو الجمال ، أجمل ما يكون . وهى حكمة ، وهو جمال ، لا تستطيع أن تدركهما عقولنا القاصرة الا فى صور لهما بدائية أولية . وهذا الادراك للحكمة ، وهذا الاحساس بالجمال ، فى روعة ، هو جوهر التعبد عند الخلائق »

ويقول اينشتين ، وهو أعلم علماء الارض فى الكون وظواهره ، وأحقهم بالكفر ان كان علم يدعو الى كفر ، وأولاهم باتباع ما اعتاد بعض علماء الغرب ومقلدوهم من أهل الشرق ، من اغفالهم ذكر الله ، يقول اينشتين : « ان الشعور الدينى الذى يستشعره الباحث فى الكون ، هو اقوى حافز على البحث العلمى ، وأنبل حافز »

وهو يقول : « ان دينى هو اعجابى ، فى تواضع ، بتلك الروح السامية التى لا حد لها ، تلك التى تتراءى فى التفاصيل الصغيرة القليلة التىتستطيع ادراكها عقولنا الضعيفة العاجزة ، وهو ايمانى العاطفى العميق بوجود قدرة عاقلة مهيمنة تتراءى حيثما نظرنا فى هذا الكون المعجز للافهام . ان هذا الايمان يؤلف عندى معنى الله » !!

هل غير هذه الأرض أرض
وغير هؤلاء الناس فى الكون ناس ؟

بعد دراسة الكرة الارضية هذه ، بحسبانها كوكبا

وبعد دراسة الكواكب السيارة الثمانية الاخرى التى تدور حول الشمس ، أعنى المجموعة الشمسية

وحتى بعد دراسة النجوم ، وهى بلايين ، بلايين لايحصرها عد ، وبعد دراستها منفردة ، ودراستها مجتمعة فى منظومات ، ودراسة المنظومات مجتمعة فى مجرات

بعد كل هذا يظل سؤال عالق برأس كل قارىء ، وراى كل مفكر : أيوجد فى هذا الكون الواسع الشاسع أرض كمثل هذه الارض ، وناس كهؤلاء الناس ، وحياة كهذه الحياة ؟.. سؤال يفرضه الطبع ، وتدفع اليه الفطرة

لم نر على كوكب حياة

من أجل هذا عنى الناس بأمر الحياة ، أمر وجودها ، بل احتمال وجودها فيما هو أقرب الينا من الاجرام السماوية .. فى الكواكب مثلا

ونظرنا الى الكواكب فامتنع علينا أن ننظر فوق سطوحها آثار حياة . وعجزت المكرسكوبات عن أن ترى فوق ما رأت من تفاصيل . وخلنا أنه على المريخ قد تكون حياة ، ثم نال الظن ارتياب . والمريخ ثانى الكواكب الشمسية قربا الينا . وحاولنا أن نرى وجه الزهرة ، وهى الكوكب الاقرب الينا من المريخ ، بل هى أقرب الكواكب جميعا الينا ، فحال دون رؤية الزهرة ، عروس السماء ، نقاب أسدلته على وجهها اسدالا

عجزت العين فعدنا الى منطق الفكر

واذا عجزنا عن نظر الاقرب من الكواكب ، تبين لنا العجز عن رؤية ما هو أبعد . عجزنا أن نرى الحياة على أسطح الكواكب رأى العين أو نرى أن لا حياة ، فعمدنا نمتحن الظروف العامة التى تحيط بها ، لنحكم ، استنتاجا ، أن بها أو ليس بها حياة

واقترب عطارد أقرب القرب من الشمس . وقدرنا ، وحسبنا ، فعلمنا أن عطارد من الحرارة بحيث لن تكون عليه حياة . وهو من الصغر بحيث لا يكون فيه هواء . ان جرمه أصغر من أن يحبس هواء

ونظرنا فى الزهرة ، وهى أقرب الكواكب الى الارض كما قدمنا ، وهى أقرب الكواكب من الارض جرما كما هى أقرب حجما ، فوجدنا لها غطاء من غاز الكربون الثانى يلفها لفا • وحملت الينا التلسكوبات شارته الطبيعية ، ولم تحمل شارات الاكسجين ، وهو الغاز الاصيل الذى تعتمد عليه الحياة . ولهذا ، ولاعتبارات أخرى ، قدرنا أنه لا حياة فى الزهرة

ونظرنا فى المريخ فارتبنا . انه أشبه الكواكب بأن تكون عليه حياة

ونظرنا فى الخمس التى هى أبعد من المريخ ، فى المشترى ، وفى زحل ، وفى أورانوس ، وفى نبتيون ، وفى بلوتو ، فعلمنا ، فيما علمنا أنها من البعد عن الشمس بحيث تكون من البرودة فى درجة منخفضة جدا لاتنفع لحياة . الى جانب أمور أخرى تتعلق بالأجواء الصالحة وغير الأجواء

فذلك ما كان من أمر الحياة فى الكواكب

الحياة هى الحياة كما نعرفها

واذا نحن قلنا الحياة ، وجب ، أن نعنى من ذلك الحياة كما عرفناها • حياة هذه الارض • فى مثل هذه التربة وفى مثل هذا الجو • وفى مثل تلك الحرارة من الشمس ، تلك التى تتأرجح بين درجة عالية اذا زادت قتلت ، ودرجة منخفضة اذا هبطت أخمدت • وفى مثل ذلك الضوء الذى هو كالخيط تحاك به مادة النبات حياكة

وعماد هذه الحياة هو الفحم ، واذا شئت قولا أدق فهو ثانى اكسيد الكربون الذى فى الجو ، والماء الذى فى الارض ، وعدد من عناصر أخرى ، صغيرة المقدار ، كبيرة الخطر • الأزوت أولها ، ثم الفسفور والكبريت وغير ذلك

أما حياة يكون عمادها غير الكربون فلا نعرفها • وليس معنى هذا أننا ننكرها ، فجهل الشىء لا يدعو الى انكاره ، الا عند غير المحتاطين فى منطقهم • وقد يحل العنصر المعروف بالسلسيوم (والرمل أكسيد السلسيوم) محل الكربون • فصفة الكربون التى جعلته عماد تكون المادة هى قدرته على التسلسل • قدرته على أن تتحد ذرة منه بذرة أخرى وهلم جرا . وهى صفة من صفات السلسيوم كذلك

وقد سألنى مرة ، من بعد محاضرة ، سائل قال : هل تجوز حياة بدون مادة ؟ قلت لا أدرى • وانما الذى أدريه أنها ان كانت فلا بد أنها تكون حياة غير ما نعرف من حياة ، وكذلك غير ما يمكن أن نتصوره ، اعتمادا على خبرتنا فى الحياة ، من صنوف من الحيوات أخرى • أما أن تكون حياة من نور ، أو حياة من نار ، أو حياة من سائر ما عرفنا من طاقات ، فلسنا ندرى من ذلك شيئا • ومع هذا فلا اثبات ولا انكار • وكيف ننكر ما نجهل

ما بال النجوم لا يكون لها كالشمس كواكب ؟

فهذا ما نستطيع أن نقوله فى أمر الشمس وما يدور حولها من كواكب · منها الارض ، فيما يختص بوجود حياة ، أو لا وجود

ولكن ما بال الشموس الاخرى التى فى الكون التى لايحصرها عد ، تلك التى نسميها بالأنجم · ما بالها لا يكون لها مجموعة كالمجموعة الشمسية ، تتألف من كواكب تدور حولها ، يكون منها كوكب واحد أو كوكبان ، تصلح عليهما الحياة فتكون ؟

سؤال معقول ، وجوابه الظاهر : نعم قد تكون · ومن الناس من يميل الى القول : بل تكون

ولكن لابد من دليل ··· وان جواز حدوث شيء لا يقطع بحدوثه

وننظر فى الامر فنجد أنه لو كان لأى من هذه النجوم كواكب تدور حولها ما استطعنا رؤيتها أبدا · ان أقرب نجم يبعد عنا ٢٥ مليون مليون ميل · والنجوم ، أقربها وأبعدها ، تكاد لا تظهر لنا ، حتى بالعدسات والمرايا ، الا نقاطا ، وهى ملتهبة متوهجة . فكيف نرى مايدور حولها من كواكب ، هى من الصغر ومن العتامة ، بحيث لا ترى ؟

عز اذن البرهان المباشر بالرؤية المباشرة ، ووجب اذن أن ندور حول المشكل بالمنطق استنتاجا

ومن سبيل ذلك النظر فى كيف تكونت المجموعة الشمسية · فقد يكون تكونها من الصعوبة بحيث يمكن اعتباره حادثا واحدا فردا ، وقد يكون من السهولة ، ومن حيث الامكان بحيث أنه لابد قد تعدد ، فكانت فى الكون كالمجموعات الشمسية أشباه لها أخرى عديدة

نظريات عن المجاميع الشمسية

ونظر العلماء فى كيف تكونت مجموعتنا الشمسية وخرجوا بنظريات عدة

ومن أقدم هذه النظريات نظرية الفيلسوف الالمانى « عمنويل كنت » · قال ان المجموعة الشمسية كانت سديما · كانت ضبابا من غازات وعناصر، بعضها الثقيل وبعضها الخفيف · وينتج عما بينها من اختلاف أن تنحدر العناصر الأثقل الى أوسط السديم ، ويعارض ذلك رغبة الغازات فى التمدد· وينتج عن هذا دوران جانبى ، فيأخذ السديم يدور دوران الرحى · وفى القلب تتولد الشمس ، ومن حولها ، من مادة السديم ، تتولد الكواكب

نظرية لها أخطاء علمية ظاهرة يضيق المقام عن ايرادها

ويأتى العالم الفرنسى «لابلاس» بنظريته·وهو يبنيها على نظرية «كنت» ،

ويقول ان أصل المجموعة الشمسية سديم • ولكنه نشأ وهو يدور كالرحى• وهو لم يتعرض لكيف ان هذا السديم دار • وينكمش السديم الدائر،ومعنى هذا سرعة تحدث فى دورانه•فبهذا يقضى علم الحركة • ثم هو يزداد سرعة ، دورانا ، حتى تتكون قوة طاردة تطرد أجزاء منه عن مركز الدوران ، فتطير عن السديم أجزاء ، تظل دائرة • فهذه هى الكواكب

نظرية بها اغراء ، وبها اقناع ظاهران • ولكنها لا تصمد للنقد • لاتصمد للحساب • انها ان شاقت وصفا ، وصمدت وصفا وكيفا ، لم تصمد تقديرا، ولم تصمد كما

وينتهى العلماء الى أن الصعوبة فى هذه النظريات السابقة وأمثالها أنها تحاول انتاج الحركة الدوارة من السديم نفسه فتخرج النتائج غير مرضية ، وتخرج لا تتفق وحال الكواكب الجارية • وجب اذن أن يهدف العلماء الى نظرية تأتى فيها قوة الدوران من الخارج

فزعموا أن نجما يقترب من نجم ، وكلاهما مائع ، فكلاهما من غاز • ويجذب النجمان أحدهما الآخر . فتخرج من النجم الواحد انبعاجات يتحكم فى حركتها النجم الثانى وهو يمر • والانبعاجة يتغير موقعها من النجم الاول الذى هى منه تبعا لموضع النجم الثانى العابر • فلو أن هذا النجم اقترب اقترابا كافيا من النجم الاول لسلخ منه هذهالانبعاجة التى تدور مع دورانه• وهى اذا انسلخت ، فاما أن تلحق بهذا النجم الثانى الذى هو لا شك أعظم النجمين • أو يكون هذا النجم الثانى قد فات سريعا ، ففقد فعله فى القطعة المنسلخة ، فتغلبت عليها وفعلت فيها جاذبية النجم الاول فأخذت تدور حوله • ثم هى تتقطع قطعا هى الكواكب • والقطعة اذ تتسلخ تكون فىشكل السيجار ، ثخينة الاول ، رفيعة الطرفين • فهى اذا انقطعت عن كواكب ، كان أوسط الكواكب أكبرها . وهذا هو الواقع ، فالمشترى هواضخم الكواكب ، وفى الاطراف عطارد فى ناحية ، ونبتيون وبلوتو فى الناحية الاخرى ، وهى كواكب صغيرة

ونظرية أخرى ، تقول ان النجم اذا اقترب من نجم ، اصطدم به اصطداما، فتقطع أحدهما • وبردت القطع ودارت فكانت النجوم • وغير هذه النظرية ثالثة فرابعة . وكلها تنبىء على اقتراب نجم من نجم

هذا الفضاء الكونى

فان صحت هذه النظريات ، فكم مجموعة شمسية تحتمل أن تكون من جراء هذا ؟

عدد غير كبير لا شك فى هذا • والسبب فى هذه القلة هو قلة احتمال

اقتراب نجم من نجم . ذلك لأن النجوم متباعدة فى الفضاء تباعدا كبيرا. ان أقرب نجم للشمس يبعد عنها كما ذكرنا ٢٥ مليون مليون ميل . ان الفضاء الكونى شىء هائل . وصدق من سماه فراغا على الرغم من أنه تسكنه نجوم هى عظيمة ، ولكن عظمها هذا من التفاهة بالنسبة لأبعاد الفضاء حتى ما يكاد يحس بأن شيئا يسكنه

ودرجة الاحتمال يحسبها الحاسبون . وحسبها « السير جيمس جينز » فوجد أن اصطدام نجم معين بنجم آخر يحتمل مرة واحدة فى كل ٦٠٠ ٠٠٠ مليون مليون عام. واحتمال اقتراب نجم معين من نجم آخر يزيد عن ذلك قليلا

وباعتبار ما للنجوم من أعمار ، هى على الارجح أكثر من ١٠ ٠٠٠ مليون عام ، ينتج ان الذى يكون قد تصادم من بين الكواكب لا يزيد عدده عن نجم واحد فى كل ٥٠ مليون نجم

وعدد النجوم فى مجرتنا نحن ، « سكة التبانة » ، وحدها ، يبلغ نحوا من ١٠٠ ٠٠٠ مليون نجم . ومعنى هذا أن اصطدام نجم بنجم ، أو اقترابه منه، ذلك الذى قد تسبب عنه تكون مجموعة شمسية ، لم تقع الا فى بضع مئات من النجوم . ولكن مجرتنا ليست الا مجرة من ملايين المجرات

واذن فاحتمال تكون مجموعات شمسية فى تلك المجرات احتمال واسع . ولكن يجب أن نذكر أن الاقتراب وحده لا ينتج المجاميع الشمسية حتما وقطعا . ان العملية لاتتم الا بشروط لابد من استيفائها ، وظروف لابد من تحققها . وهذه تقلل من احتمالات وجود دنيوات كالارض هذه التى نعيش عليها ، وتقلل منها كثيرا . أضف الى هذا أن وجود أرض ليس معناه وجود حياة بها وأحياء

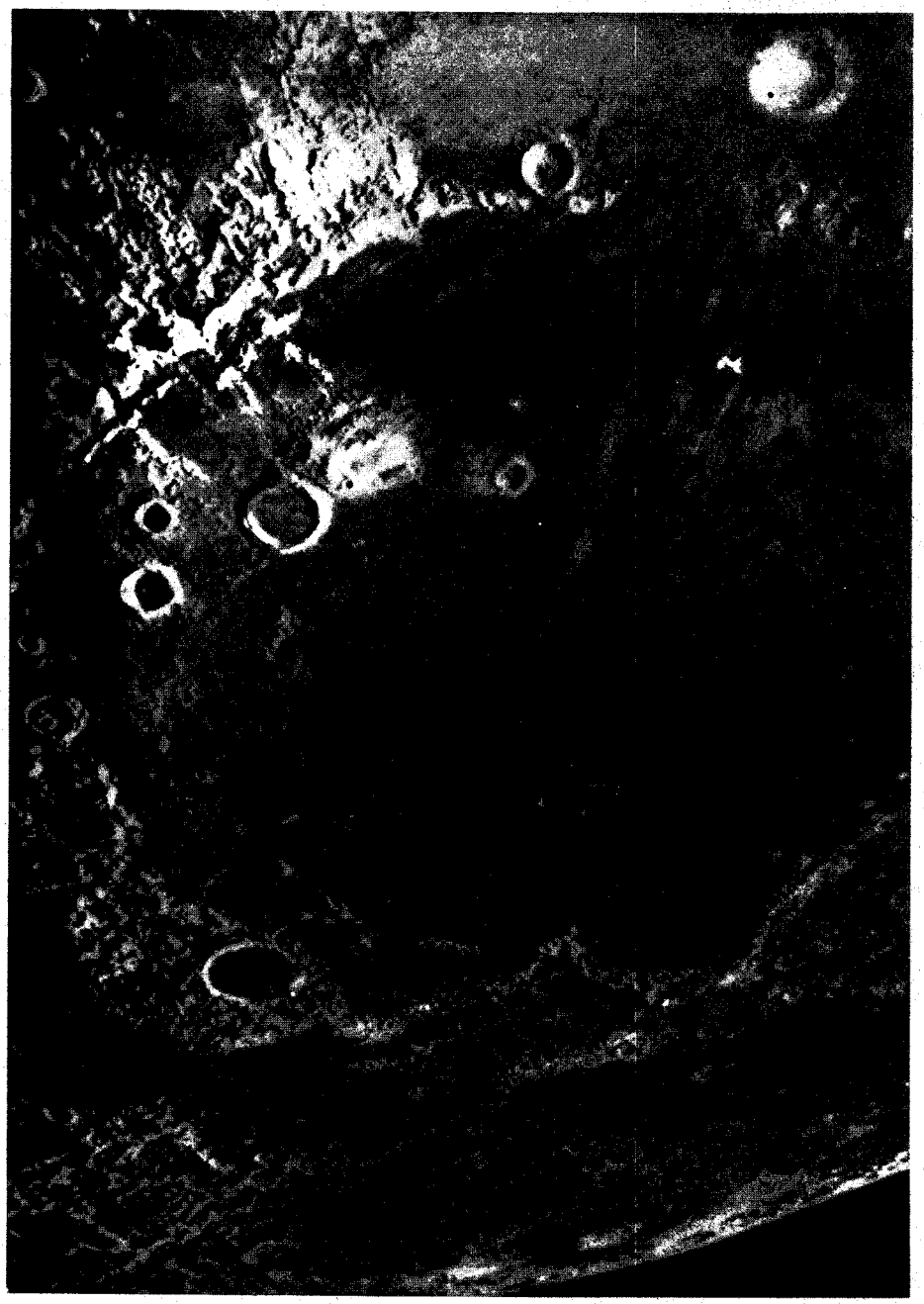
ولكن ، من جانب آخر ، تتراءى لنا نظرية فى تكون هذا الكون كله ، بشموسه ونجومه . ان هذه النظرية تقول ان الكون كله كان ذرة واحدة هائلة ثم انفجرت . ومن انفجارها تكونت النجوم . والنجوم أخذت تتباعد. والكون لا يزال يتسع الى اليوم وتتباعد نجومه

فان صح ذلك ، فالنجوم كانت فى زمن ما قريبا بعضها من بعض . فاحتمال تصادمها وتقاربها كان عند ذاك احتمال كبير . واذن فاحتمال تكون المجموعات الشمسية احتمال كبير

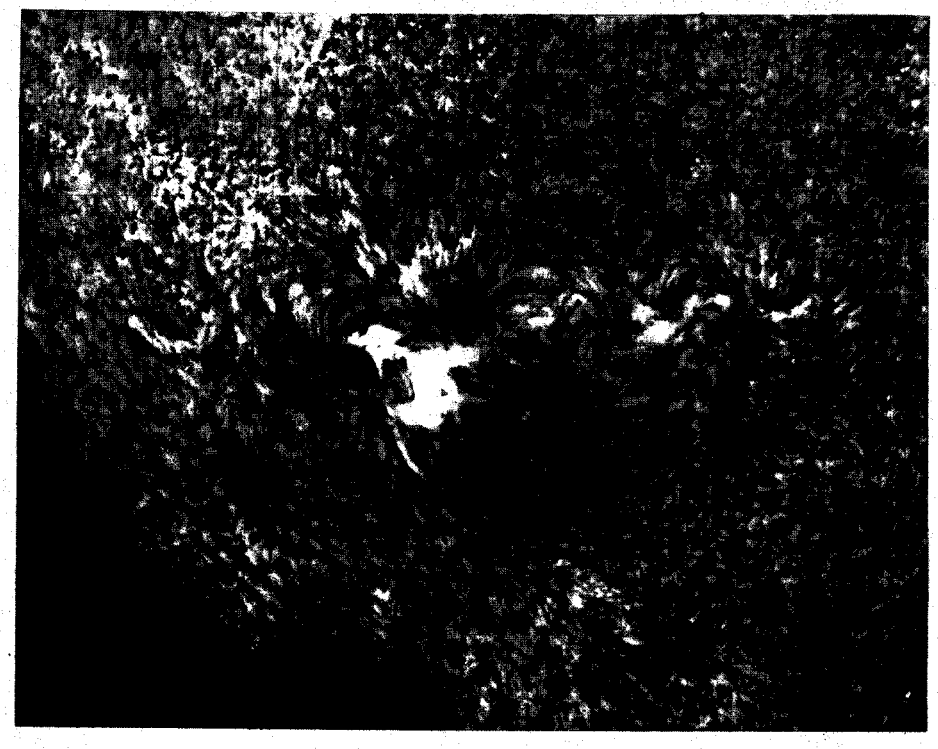
واذن فقد جاز أن يكون اليوم فى الكون ملايين من المجموعات الشمسية ، بها ملايين الأرضين. واذن جاز أن يكون فى الكون عدد لا حصر له من ناس، صنوفا نعرفها وأخرى ننكرها . حيوات أشكال على كل حال

من يدرى ؟ ليت لنا علم ذلك علم اليقين . وانظر فى هذا العلم فأتساءل، أيكون لنا هذا اليقين أم لا يكون .. وهو ان كان ، فمتى يكون ؟

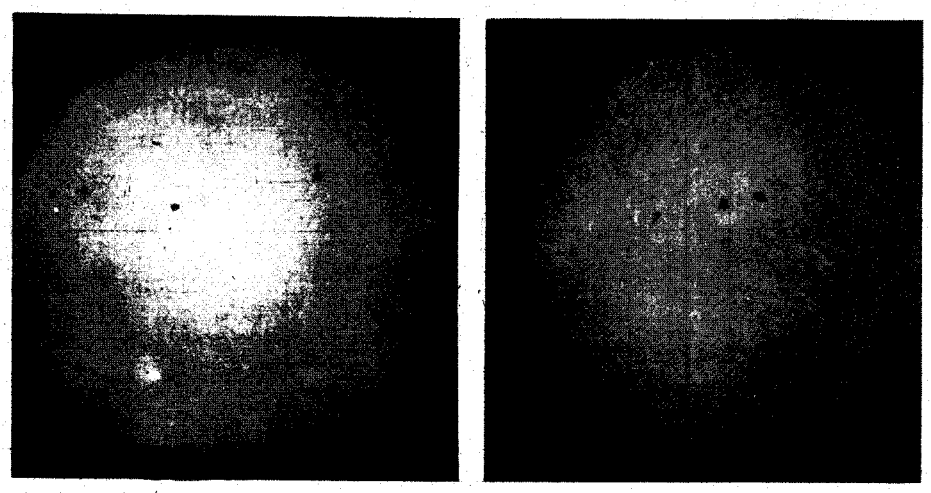
لوحة رقم ١ : اخذت لسطح الارض من صاروخ على علو ١٤٣ ميلا وهى تبين استدارته



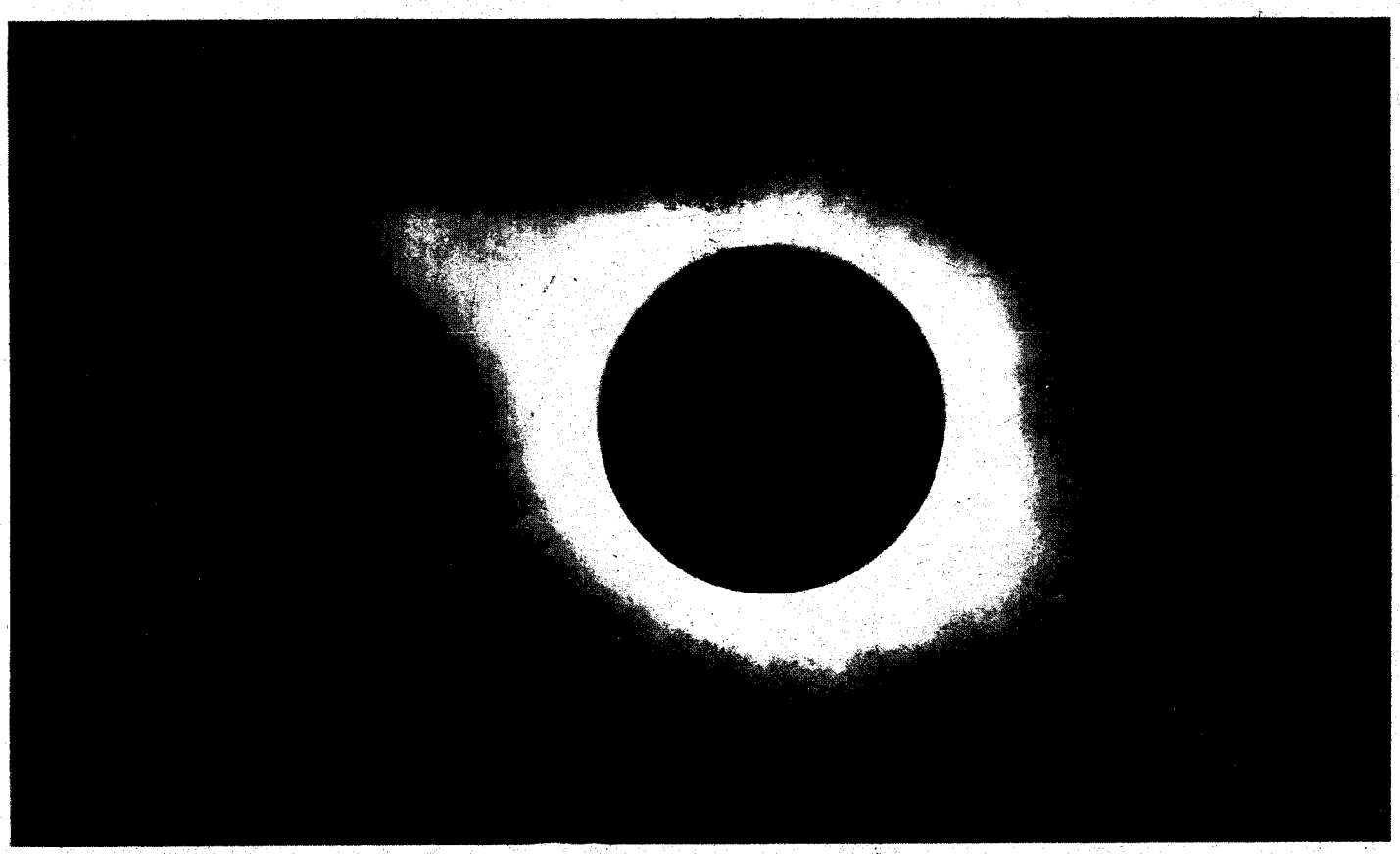
لوحة رقم ٢ : تبين جزءا من القمر يظهر به جباله وسأحاته



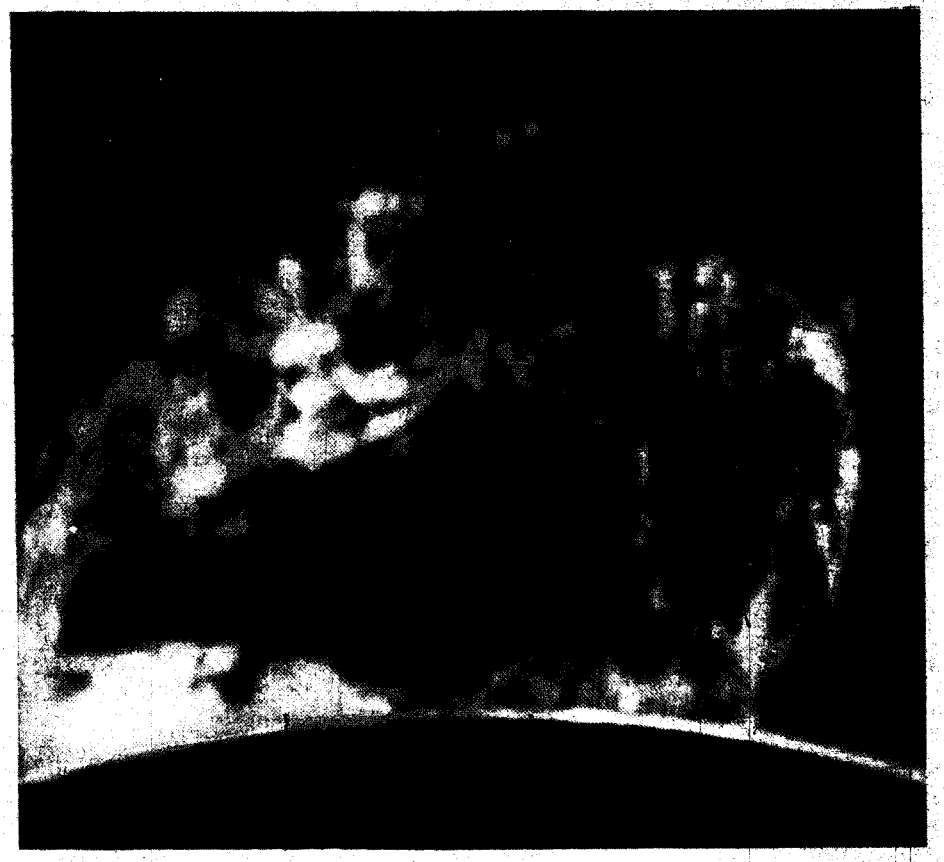
لوحة رقم ٣ : جانب من الشمس ترى فيه الغازات تتحرك دوارة كما فى الدوامات البحرية والاعاصير الارضية



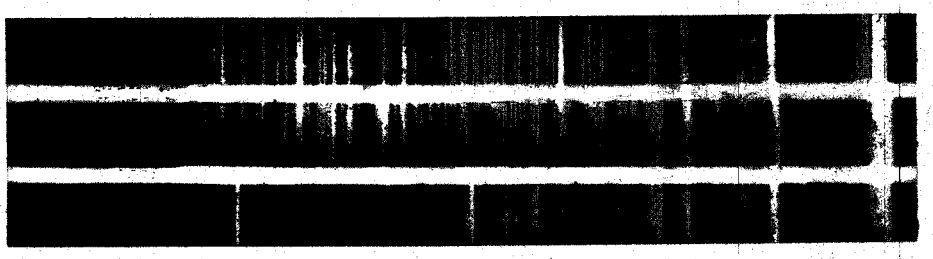
لوحة رقم ٤ : صورتان لقرص الشمس أخذت احداهما بعد الاخرى بأربعة ايام فتحركت بقعها السوداء مع القرص اذ يدور حول نفسه



لوحة رقم ٥ : هالة الشمس رسمت عند الكسوف الكامل الذى وقع فى ٣١ اغسطس ١٩٣٢



لوحة رقم ٦ : اندلاعات تخرج من سطح الشمس كاللهب . صورت أثناء الكسوف الكامل للشمس

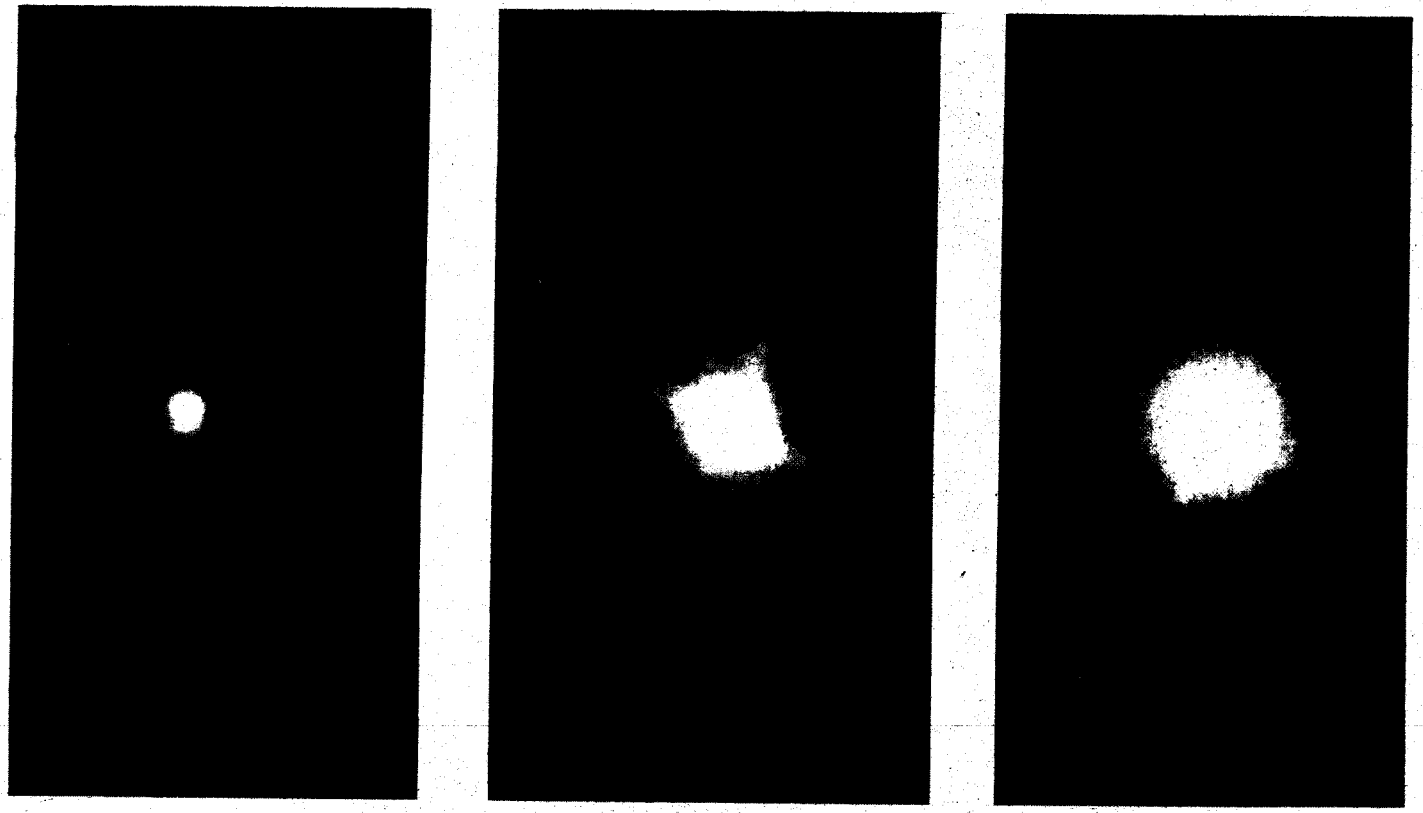


لوحة رقم ٧ : تبين عدة أطياف من أطياف النجوم التي اليها يتحلل ضوءها الابيض وفيها تظهر الخطوط التي يدل طول موجاتها على ما بالنجوم من عناصر

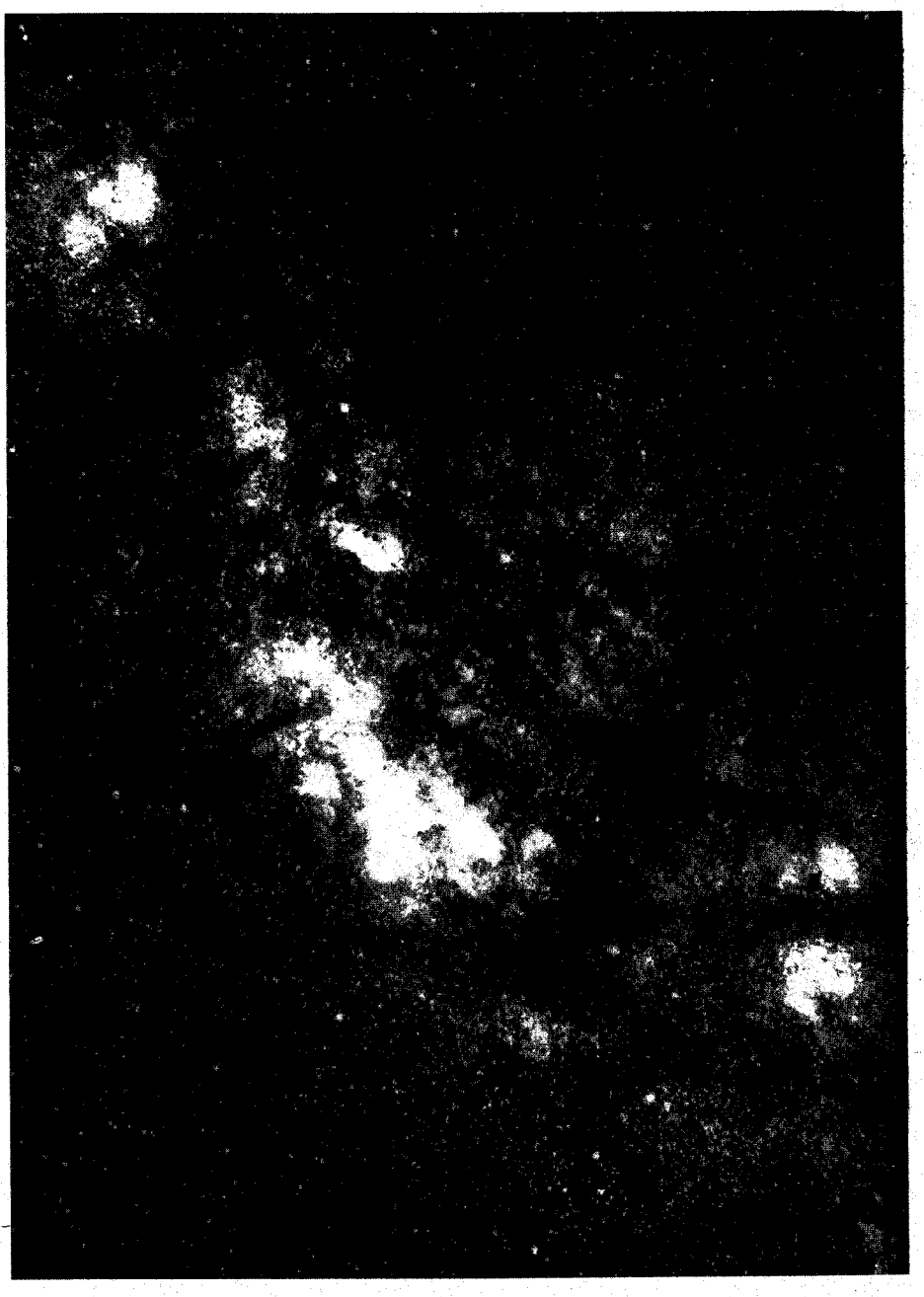
لوحة رقم ٨ : مذنب من المذنبات .. والنجوم من حوله

لوحة رقم ٩ : نيزك وقع من السماء : كتلة من الحديد والنيكل زنتهـا ٦٠طنا . محفوظ بأحد المتاحف

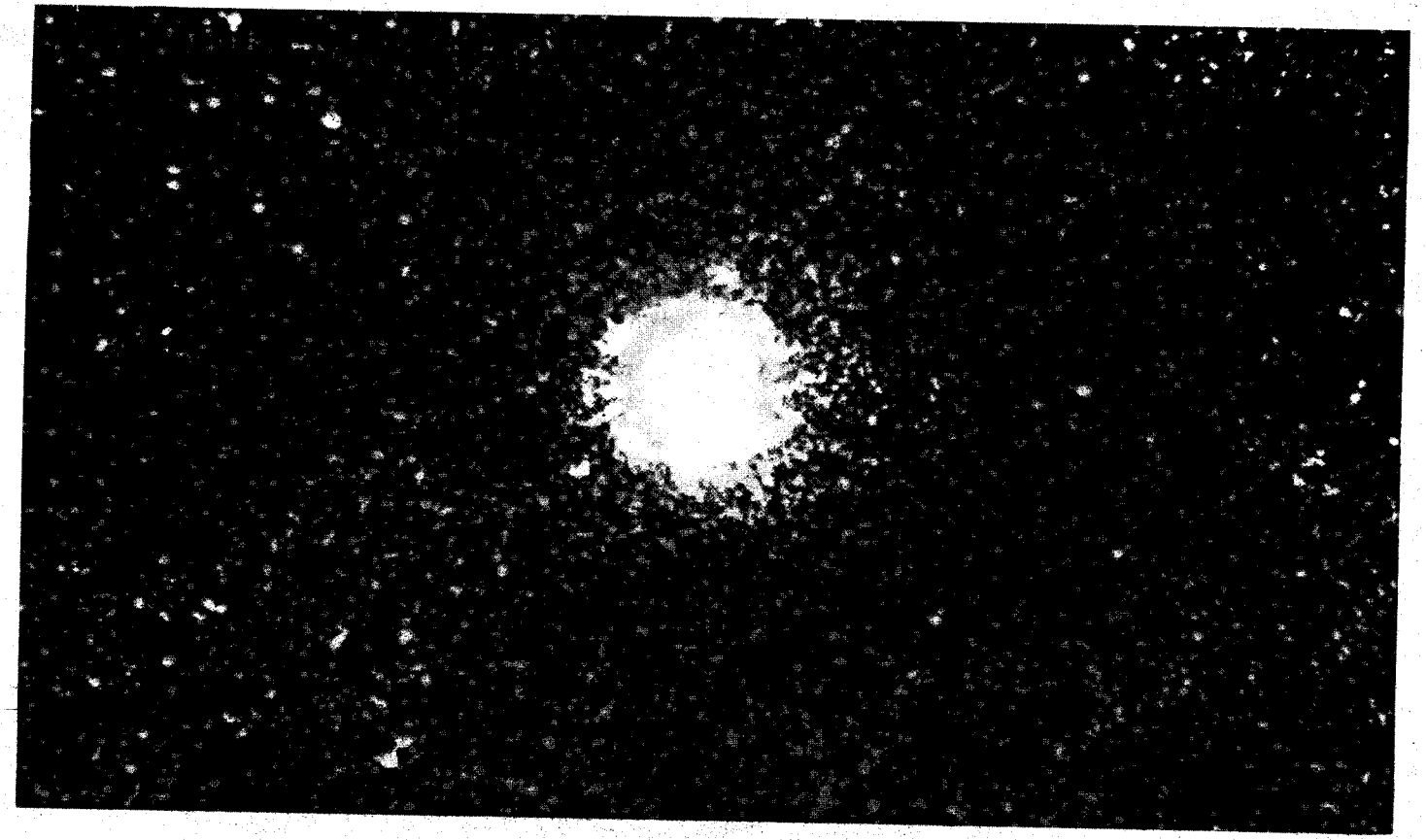
لوحة رقم ١٠ : تبين مسارا لامعا لشهاب فى السماء



لوحة رقم ١١ : ثلاث صور لنجم انفجر (نوفا) ، اخذت الاولى فى ٢٠ يوليه ١٩٢٢ والثانية فى ٣ سبتمبر ١٩٢٣ والثالثة فى ١٤ اغسطس ١٩٣١ .

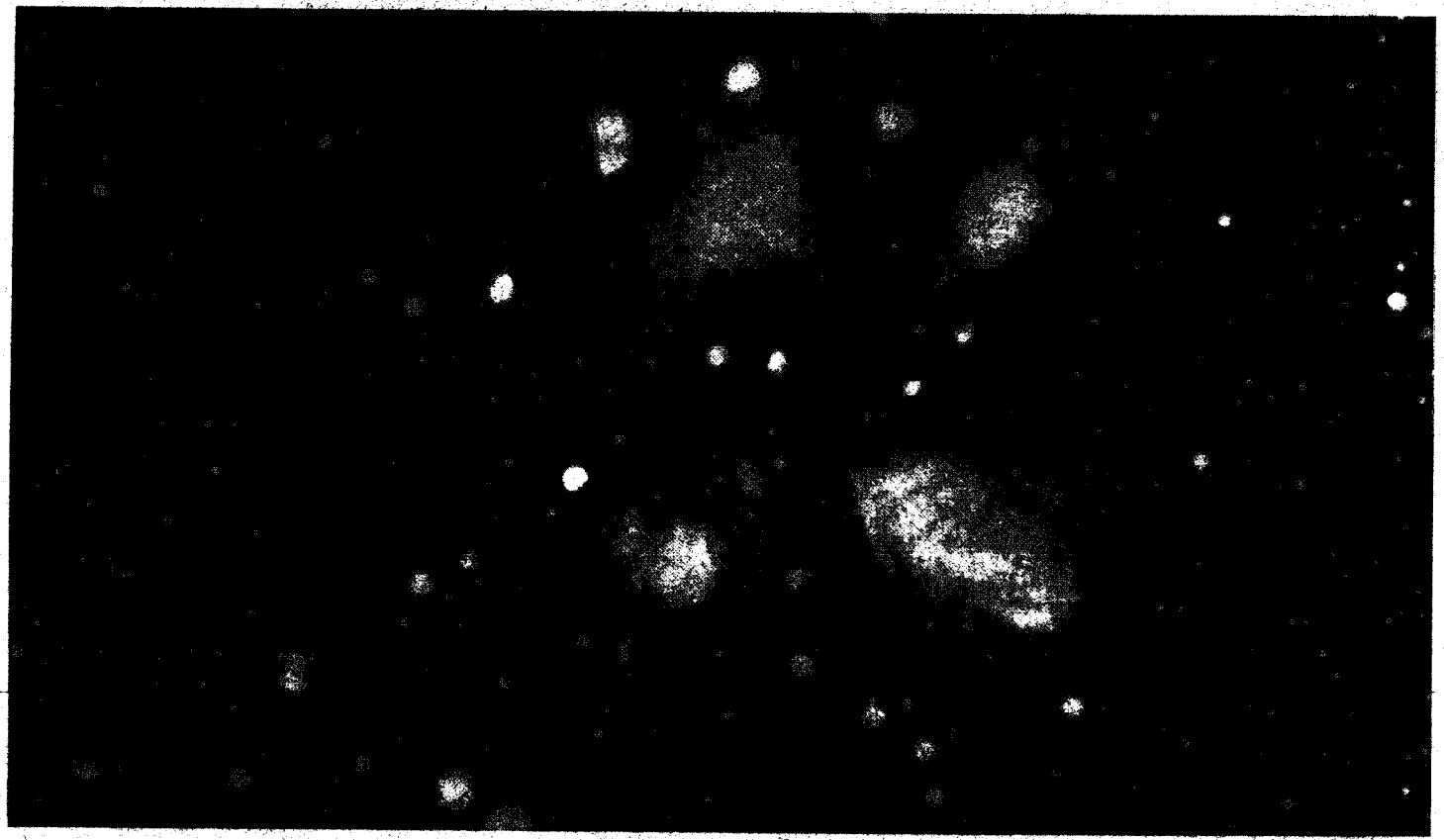


لوحة رقم ١٢ : جزء من المجرة ، ترى فيها هذه الكثرة
من النجوم التى كأنها الرمل ..وكذلك السدم السوداء

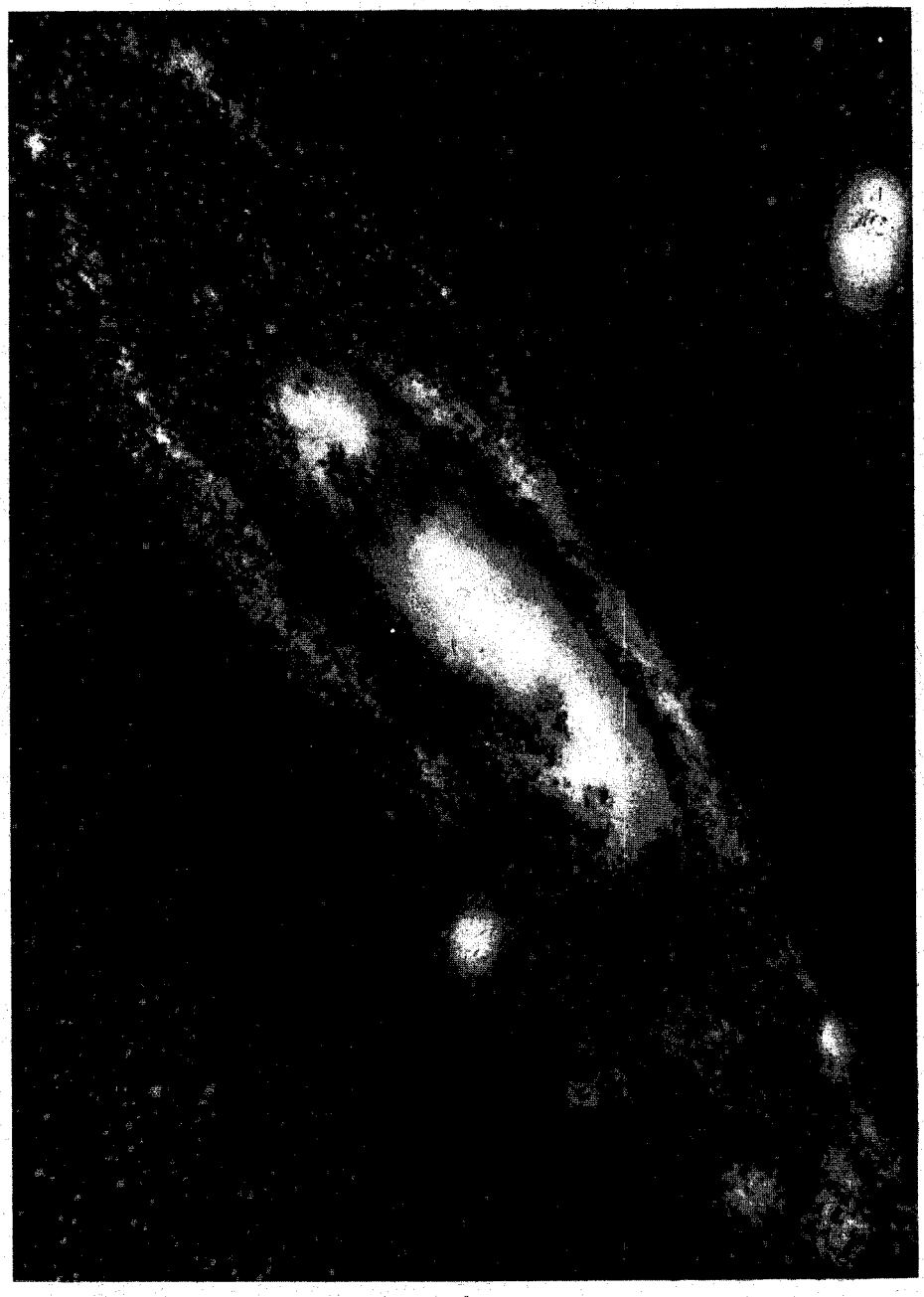


لوحة رقم ١٣ : جمع من النجوم يضم آلافا من النجوم ومن حوله نجوم كالرمل

لوحة رقم ١٤ : سديم منير



لوحة رقم ١٥ : الثريا ونجومها اللامعة ، ومن حولها السدم المنيرة . وهى تنير بما ينعكس عليها من ضوء هذه النجوم



لوحة رقم ١٦ : مجرة الاندروميدا ، وهى تشبه مجرتنا

لوحة رقم ١٧ : مجرة شكلها الدوار الحلزونى واضح

لوحة رقم ١٨ : مجرة شكلها كالقضيب ، اشتمل على نواتها ، ثم خرج من طرفيه لفتان تدوران حوله